Министерство образования Иркутской области
Государственное автономное учреждение Иркутской области
«Центр оценки профессионального мастерства, квалификаций педагогов и мониторинга качества образования»

Результаты государственной итоговой аттестации в форме единого государственного экзамена по информатике и ИКТ в Иркутской области в 2021 году

ГАУ ИО ЦОПМКиМКО, РЦОИ

Методические рекомендации

Иркутск, 2021 г.

Рецензент: Иванова Е. Н., кандидат педагогических наук, доцент кафедры информатики и методики обучения информатике Педагогического института ФГБОУ ВО «Иркутский государственный униврситет»

Лебедева С.Ю.

Результаты государственной итоговой аттестации в форме единого государственного экзамена по информатике и ИКТ в Иркутской области в 2021 году. Методические рекомендации / Лебедева С.Ю. 2021. 56 с.

В методических рекомендациях представлены статистические данные о результатах ЕГЭ в Иркутской области. Проведены методический анализ результатов ЕГЭ по учебному предмету и анализ типичных затруднений выпускников региона при выполнении заданий ЕГЭ. Даны рекомендации по повышению качества образования по предмету.

Методические рекомендации предназначены для работников системы образования: специалистов органов управления образованием, специалистов организаций дополнительного профессионального образования, руководителей образовательных организаций и организаций среднего профессионального образования, учителей-предметников. Могут быть интересны обучающимся, их родителям, представителям широкой общественности.

Статистические данные представлены региональным центром обработки информации и мониторинга за основной период проведения ЕГЭ (комплекс программ РИС ГИА-11).

ГАУ ИО ЦОПМКиМКО, РЦОИ

© С. Ю. Лебедева

© ГАУ ИО ЦОПМКиМКО, 2021

СОДЕРЖАНИЕ

Перечень условных обозначений, сокращений и терминов 4
1. ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТНИКОВ ЕГЭ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ 5
1.1 Количество участников ЕГЭ по учебному предмету (за 3 года) 5
1.2 Процентное соотношение юношей и девушек, участвующих в ЕГЭ 5
1.3 Количество участников ЕГЭ в регионе по категориям 5
1.4 Количество участников ЕГЭ по типам ОО 5
1.5 Количество участников ЕГЭ по предмету по АТЕ региона 5
1.6 Основные УМК по предмету из федерального перечня Минпросвещения России, которые использовались в ОО в 2020-2021 году 6
1.7 Выводы о характере изменения количества участников ЕГЭ по учебному предмету 7
2. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ ПО ПРЕДМЕТУ 10
2.1 Диаграмма распределения тестовых баллов по предмету в 2021 г. 10
2.2 Динамика результатов ЕГЭ по предмету за последние 3 года 10
2.3 Результаты по группам участников экзамена с различным уровнем подготовки 10
2.3.1 В разрезе категорий участников ЕГЭ 10
2.3.2 В разрезе типа ОО 11
2.3.3 Основные результаты ЕГЭ по предмету в сравнении по АТЕ 11
2.4 Перечень ОО, продемонстрировавших наиболее высокие результаты ЕГЭ по предмету 13
2.5 Перечень ОО, продемонстрировавших низкие результаты ЕГЭ по предмету 13
2.6 Выводы о характере изменения результатов ЕГЭ по предмету 14
3. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ ИЛИ ГРУПП ЗАДАНИЙ 18
3.1 Краткая характеристика КИМ по учебному предмету 18
3.2 Анализ выполнения заданий КИМ 19
3.2.1 Статистический анализ выполнения заданий КИМ 19
3.2.2 Содержательный анализ выполнения заданий КИМ 22
3.3 Выводы об итогах анализа выполнения заданий, групп заданий 46
4. РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ 48
5. ПРИЛОЖЕНИЕ 50
6. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА 52

ГАУ ИО ЦРПМКиМКО, РЦОИ

Перечень условных обозначений, сокращений и терминов

АТЕ	Административно-территориальная единица
ВПЛ	Выпускники прошлых лет
ВТГ	Выпускники текущего года
ГИА-11	Государственная итоговая аттестация по образовательным программам среднего общего образования
ЕГЭ	Единый государственный экзамен
КИМ	Контрольные измерительные материалы
Участники ЕГЭ с ОВЗ	Участники ЕГЭ с ограниченными возможностями здоровья
ОО	Образовательная организация, осуществляющая образовательную деятельность по имеющей государственную аккредитацию образовательной программе
РИС	Региональная информационная система обеспечения проведения государственной итоговой аттестации обучающихся, освоивших основные образовательные программы основного общего и среднего общего образования
УМК	Учебник из Федерального перечня рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ основного общего и среднего общего образования
Участник ЕГЭ / участник экзамена / участник	Обучающиеся, допущенные в установленном порядке к ГИА в форме ЕГЭ, выпускники прошлых лет, допущенные в установленном порядке к сдаче ЕГЭ

ГАУ ИО ЦОПКиМКО, ВЦОИ

1. ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТНИКОВ ЕГЭ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ

1.1. Количество участников ЕГЭ по учебному предмету (за 3 года)

Таблица 1

2019		2020		2021	
чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
1840	13	1849	15	2109	16

1.2. Процентное соотношение юношей и девушек, участвующих в ЕГЭ

Таблица 2

Пол	2019		2020		2021	
	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
Женский	508	28	457	25	508	24
Мужской	1332	72	1392	75	1601	76

1.3. Количество участников ЕГЭ в регионе по категориям

Таблица 3

Всего участников ЕГЭ по предмету	**2109 чел.**	
Из них: – выпускников текущего года, обучающихся по программам СОО	2020	96%
– выпускников текущего года, обучающихся по программам СПО	3	0,1%
– выпускников прошлых лет	86	4%
– участников с ограниченными возможностями здоровья	24	1%

1.4. Количество участников ЕГЭ по типам ОО

Таблица 4

Всего ВТГ	**2023 чел.**	
Из них: – выпускники лицеев и гимназий	720	35,6%
– выпускники СОШ	1288	63,7%
– выпускники кадетских корпусов	4	0,2%
– выпускники вечерних СОШ	8	0,4%
– выпускники СПО	3	0,1%

1.5. Количество участников ЕГЭ по предмету по АТЕ региона

Таблица 5

№ п/п	АТЕ	Количество участников ЕГЭ по учебному предмету	% от общего числа участников в регионе
1.	г. Иркутск	820	6,4
2.	Ангарский городской округ	269	2
3.	МО города Братска	239	1,9
4.	МО Шелеховский	84	0,7

ГАУ ИО ЦОПМКИМКО, РЦОИ

№ п/п	АТЕ	Количество участников ЕГЭ по учебному предмету	% от общего числа участников в регионе
	муниципальный район		
5.	МО город Усть-Илимск	68	0,5
6.	МО город Усолье-Сибирское	60	0,5
7.	Иркутское районное МО	54	0,4
8.	МО город Саянск	47	0,4
9.	Усть-Кутское МО	44	0,3
10.	МО Нижнеилимский район	37	0,3
11.	МО Тайшетский район	36	0,3
12.	МО "Нижнеудинский район"	35	0,3
13.	МО Братский район	30	0,2
14.	МО Слюдянский район	28	0,2
15.	Зиминское городское МО	26	0,2
16.	МО город Тулун	22	0,2
17.	МО Эхирит-Булагатский район	20	0,2
18.	МО Куйтунский район	17	0,1
19.	МО город Черемхово	16	0,1
20.	Усольский муниципальный район Иркутской области	14	0,1
21.	МО города Бодайбо и района	12	0,09
22.	МО город Свирск	11	0,09
23.	МО Заларинский район	11	0,09

В таблицу вошли АТЕ, в которых количество участников ЕГЭ по предмету в 2021 году превысило 10 человек. Полный список приведен в Приложении.

1.6. Основные УМК по предмету из федерального перечня Минпросвещения России, которые использовались в ОО в 2020-2021 году

Таблица 6

№ п/п	Название УМК из федерального перечня	Примерный процент ОО, в которых использовался данный УМК / другие пособия
1.	Информатика (углубленный уровень)/ Гейн А.Г., Сенокосов А.И. и др. / АО "Издательство "Просвещение"	1,8
2.	Информатика (в 2 частях) / Поляков К.Ю., Еремин Е.А. / ООО "БИНОМ. Лаборатория знаний"	4,3
3.	Информатика (в 2 частях) / Под ред. Макаровой Н.В. / ООО "БИНОМ. Лаборатория знаний" (10-11 кл.)	2,5
4.	Информатика (базовый уровень) / Гейн А.Г., Гейн А.А. / АО "Издательство "Просвещение"	2,6
5.	Информатика (базовый уровень) / Семакин И.Г., Хеннер Е.К., Шеина Т.Ю. / ООО "БИНОМ. Лаборатория знаний"	42,2
6.	Информатика (базовый уровень) / Угринович Н.Д. / ООО "БИНОМ. Лаборатория знаний"	27,7

ГАУ ИО ЦОПМКИМКО, РЦОИ

№ п/п	Название УМК из федерального перечня	Примерный процент ОО, в которых использовался данный УМК / другие пособия
7.	Информатика (углубленный уровень) (в 2 частях) / Семакин И.Г., Хеннер Е.К., Шестакова Л.В. / ООО "БИНОМ. Лаборатория знаний"	0,7
8.	Информатика (базовый уровень) / Босова Л.Л., Босова А.Ю. / ООО "БИНОМ. Лаборатория знаний"	18,0
9.	Информатика (углублённый уровень) /Фиошин М.Е., Рессин А.А, Юнусов СМ. /ООО "ДРОФА"	0,2

Наиболее часто в регионе используются пятый и шестой УМК из приведенной выше таблицы. Эти УМК предназначены для базового уровня подготовки. В них рассматриваются все содержательные линии, знание которых проверяется на экзамене. На наш взгляд, недостаточно подробно в этих УМК рассматриваются вопросы, связанные с алгоритмизацией и программированием. В экзамен по предмету включены такие задания этой содержательной линии, которые практически не рассматриваются в отмеченных УМК. В профильных классах часто используется второй УМК, уровень подготовки в этих классах достаточен для освоения данной программы. В данном УМК наиболее последовательно и всесторонне прорабатывается тема «Алгоритмизация и программирование», с которой у учеников возникают наибольшие проблемы. Поэтому его можно рекомендовать в качестве как основной, так и дополнительной литературы для подготовки учеников, планирующих сдавать экзамены по информатике и ИКТ, как в 9-м, так и в 11-м классах.

1.7. Выводы о характере изменения количества участников ЕГЭ по учебному предмету

Ежегодно увеличивается процент участников ЕГЭ, сдающих информатику и ИКТ (2019 г. – 13%, 2020 г. – 15%, 2021 г. – 16%). В текущем учебном году количество сдававших экзамен увеличилось на 260 человек (в 2020 г. – 1849 чел., в 2021 г. – 2109 чел.). Это можно объяснить в том числе и переходом к компьютерной форме экзамена, которая, возможно, показалась выпускникам легче. Увеличение процента выбравших экзамен также можно объяснить и тем, что все больше выпускников выбирают профессии, связанные со сферой информационных технологий. Спрос на квалифицированных специалистов в этой сфере остается достаточно стабильным.

Заметим также, что юношей, сдающих информатику и ИКТ, стабильно примерно в три раза больше, чем девушек, при этом в 2021 г. процент сдающих юношей и процент сдающих девушек остались примерно на том же уровне, что и в 2020 году.

ГАУ ИО ЦОПМКИМКО, РЦОИ

В основном экзамен сдают выпускники учреждений СОО текущего года (96%), причем увеличилось количество участников с ограниченными возможностями здоровья: 2019 г. – 16 человек, 2020 г. – 23 человека, 2021 г. – 24 человека. Также стабильно увеличивается процент выпускников прошлых лет, выбирающих экзамен по информатике и ИКТ. Так, в 2019 году эта величина составляла 3,3%, в 2020 году – 3,5%, а в 2021 году – 4%. Это может быть связано с тем, что выпускники прошлых лет более осознанно делают выбор своей будущей профессии и решают связать свою профессиональную деятельность со сферой ИКТ.

Количество выпускников учреждений СПО, выбирающих экзамен по информатике и ИКТ, снижается. Так, в 2019 году доля выпускников СПО, сдававших экзамен, составляла 0,9%, в 2020 году – 0,4%, а в 2021 году – всего лишь 0,14%. Это можно объяснить слабой подготовкой студентов СПО по предмету. Полученных ими знаний недостаточно для качественной сдачи экзамена.

Больше трети участников экзамена являются выпускниками лицеев и гимназий, хотя их значительно меньше, чем выпускников СОШ, и они в основном сосредоточены в больших населенных пунктах. Доля выпускников лицеев и гимназий в динамике за три года незначительно снижается (в 2019 г. – 37%, в 2020 г. – 36%, в 2021 г. – 36%). Вместе с тем незначительно увеличивается доля выпускников СОШ (в 2019 г. – 62%, в 2020 г. – 62%, в 2021 г. – 64%). Это может свидетельствовать о повышении интереса к предмету в целом, также это увеличение могло стать следствием перехода к компьютерной форме сдачи экзамена и возможности использовать средства вычислительной техники при выполнении всех заданий КИМ.

Также больше трети участников экзамена являются выпускниками школ, лицеев и гимназий областного центра, причем можно отметить, что в 2021 году произошел существенный прирост как по количеству участников, сдававших экзамен в г. Иркутске (2019 г. – 571 человек, в 2020 г. – 653 человека, в 2021 г. – 820 человек), так и по проценту от числа сдававших ЕГЭ в регионе (2019 г. – 4%, в 2020 г. – 5,4%, в 2021 г. – 6,4%).

В большинстве АТЕ области количество участников экзамена осталось на уровне 2020 года, рост отмечен в:

1) Иркутском районном МО (2019 г. – 29 человек, 2020 г. – 32 человека, 2021 г. – 54 человека),

2) Зиминском городском МО (2019 г. –6 человек, 2020 г. – 17 человек, 2021 г. – 26 человек),

3) Эхирит-Булагатском районном МО (2019 г. – 12 человек, 2020 г – 13 человек, 2021 г. – 20 человек).

ГАУ ИО ЦОПМКИМКО. РЦОИ

Есть и такие муниципальные образования, в которых уже 2 года уменьшается количество человек, сдающих ЕГЭ по информатике и ИКТ:

1) Ангарский городской округ (2019 г. – 281 человек, 2020 г. – 275 человек, 2021 г. – 269 человек),

2) МО город Усть-Илимск (2019 г. – 73 человека, 2020 г. – 70 человек, 2021 г. – 68 человек).

В нескольких районах отмечается уменьшение количества участников экзамена после резкого роста:

1) МО город Черемхово (2019 г. – 17 человек, 2020 г. – 21 человек, 2021 г. – 16 человек);

2) МО Осинский муниципальный район (2019 г. – 11 человек, 2020 г. – 17 человек, 2021 г. – 6 человек).

Причины таких колебаний, как в сторону увеличения количества учащихся, так и в сторону их уменьшения, могут быть самыми разнообразными. С одной стороны, у выпускников неуклонно возрастает интерес к профессиям, связанным с информационными технологиями. Особенно этот интерес мог увеличиться в период пандемии, который показал, как современные информационные технологии могут изменить мир. Компьютерная форма сдачи экзамена для ряда выпускников могла показаться проще в связи с возможностью использовать средства вычислительной техники для выполнения всех заданий КИМ. Это тоже могло послужить причиной увеличения количества выпускников, выбравших экзамен.

С другой стороны, такая форма могла и отпугнуть некоторых выпускников, слабо подготовленных именно к такому формату экзамена. К сожалению, ОО в некоторых АТЕ по-прежнему испытывают недостаток в квалифицированных кадрах, которые могут дать учащимся глубокие и прочные знания по предмету, в том числе достаточные и для успешной сдачи экзамена. Кроме этого, в некоторых ОО до сих пор может быть недостаточное техническое оснащение. Это также могло способствовать уменьшению количества выпускников, выбравших экзамен по информатике и ИКТ в некоторых АТЕ.

ГАУ ИО ЦОПМКИМКО, РЦОИ

2. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ ПО ПРЕДМЕТУ

2.1. Диаграмма распределения тестовых баллов участников ЕГЭ по предмету

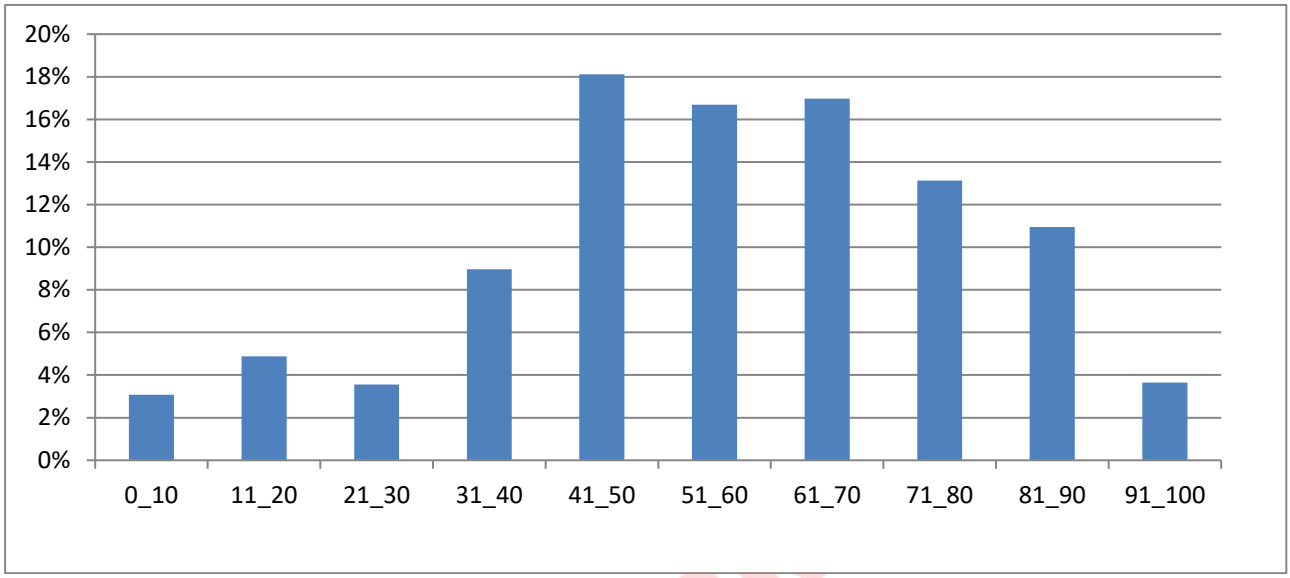


Диаграмма 1. Распределение тестовых баллов по предмету в 2021 году

2.2. Динамика результатов ЕГЭ по предмету за последние 3 года

Таблица 7

	Иркутская область		
	2019 г.	2020 г.	2021 г.
Не преодолели минимального балла, чел./ %	254/ 14%	296/ 16%	344/ 16%
Средний тестовый балл	57	56	57
Получили от 81 до 99 баллов, чел./ %	242/ 13%	218/ 12%	306/ 15%
Получили 100 баллов, чел.	6	2	2

2.3. Результаты по группам участников экзамена с различным уровнем подготовки

2.3.1. В разрезе категорий участников ЕГЭ

Таблица 8

	Выпускники текущего года, обучающиеся по программам СОО	Выпускники текущего года, обучающиеся по программам СПО	Выпускники прошлых лет	Участники ЕГЭ с ОВЗ
Доля участников, набравших балл ниже минимального	16	67	27	8
Доля участников, получивших тестовый балл от минимального балла до 60 баллов	39	33	48	46

ГАУ ИО ЦОПМ РЦОИ

	Выпускники текущего года, обучающиеся по программам СОО	Выпускники текущего года, обучающиеся по программам СПО	Выпускники прошлых лет	Участники ЕГЭ с ОВЗ
Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	31	-	16	25
Доля участников, получивших от 81 до 99 баллов	15	-	8	21
Количество участников, получивших 100 баллов	1	-	1	-

2.3.2. В разрезе типа ОО

Таблица 9

	Доля участников, получивших тестовый балл				Количество участников, получивших 100 баллов
	ниже минимального	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 99 баллов	
СОШ	22	44	26	8	1
Лицеи, гимназии, СОШ с УИП	5	28	39	28	-
Кадетские корпуса	25	75	-	-	-
Вечерние школы	87	13	-	-	-
СПО	50	50	-	-	-

2.3.3. Основные результаты ЕГЭ по предмету в сравнении по АТЕ

Таблица 10

№	Наименование АТЕ	Доля участников, получивших тестовый балл				Количество участников, получивших 100 баллов
		ниже минимального	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 99 баллов	
1	г. Иркутск	14	38	30	18	1
2	Ангарский городской округ	9	37	33	21	0
3	МО города Братска	24	37	27	12	0
4	МО Шелеховский муниципальный район	2	31	52	14	0
5	МО город Усть-Илимск	9	29	44	18	0
6	МО город Усолье-Сибирское	22	33	28	17	0
7	Иркутское районное МО	19	46	24	11	0
8	МО город Саянск	15	43	34	9	0
9	Усть-Кутское МО	23	52	20	5	0
10	МО Нижнеилимский район	16	38	35	11	0
11	МО Тайшетский район	31	39	28	3	0
12	МО "Нижнеудинский район"	17	46	34	3	0

ГАУ ИО ЦОПМПМКО, РЦОИ

№	Наименование АТЕ	Доля участников, получивших тестовый балл				Количество участников, получивших 100 баллов
		ниже минимального	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 99 баллов	
13	МО Братский район	30	43	17	7	1
14	МО Слюдянский район	18	46	25	11	0
15	Зиминское городское МО	27	54	19	0	0
16	МО город Тулун	18	50	32	0	0
17	МО Эхирит-Булагатский район	20	55	25	0	0
18	МО Куйтунский район	59	35	6	0	0
19	МО город Черемхово	6	38	50	6	0
20	Усольский муниципальный район Иркутской области	21	43	29	7	0
21	МО города Бодайбо и района	17	25	42	17	0
22	МО город Свирск	27	55	18	0	0
23	МО Заларинский район	36	36	9	18	0
24	МО Жигаловский район	20	50	20	10	0
25	МО Иркутской области Казачинско-Ленский район	20	70	10	0	0
26	Ольхонское районное МО	30	60	10	0	0
27	МО Киренский район	11	44	44	0	0
28	Чунское районное МО	33	44	0	22	0
29	Зиминское районное МО	29	57	14	0	0
30	МО Баяндаевский район	0	29	71	0	0
31	МО Нукутский район	29	43	14	14	0
32	МО Боханский район	17	50	17	17	0
33	МО Осинский муниципальный район	17	67	17	0	0
34	МО Мамско-Чуйский район	20	60	20	0	0
35	Черемховское районное МО	60	20	20	0	0
36	МО Аларский район	0	67	33	0	0
37	МО Балаганский район	0	67	33	0	0
38	МО Усть-Илимский район	67	33	0	0	0
39	Районное МО Усть-Удинский район	0	33	0	67	0
40	МО Катангский район	0	0	100	0	0
41	МО Тулунский район	0	100	0	0	0
42	МО Качугский район	0	100	0	0	0

Данные в таблице отсортированы по убыванию количества участников экзамена по предмету

ГАУ ИО ЦОПМКиКО РЦОИ

2.4. Перечень ОО, продемонстрировавших наиболее высокие результаты ЕГЭ по предмету

В экзамене по предмету «Информатика и ИКТ» в 2021 году участвовали 329 образовательных организаций, это на 12 организаций меньше, чем в 2020 году. В преобладающем большинстве школ (272) количественный показатель участников экзамена варьировал от 1 до 9 человек.

Для выделения перечня ОО, продемонстрировавших наиболее высокие результаты ЕГЭ по предмету, в качестве одного из критериев был определен количественный показатель числа участников экзамена от 10 человек и выше. Таких образовательных организаций выявлено 57.

В качестве других числовых показателей для выделения ОО, продемонстрировавших наиболее высокие результаты, были взяты: доля участников **в группе от 81 до 100 баллов должна составлять не менее 35%**; а числовой показатель **доли участников, не достигших минимального балла – 0%.**

В результате был определен перечень ОО, продемонстрировавших в 2021 г. наиболее высокие результаты ЕГЭ по информатике и ИКТ, который представлен в таблице 11.

Таблица 11

№	Наименование ОО	Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов	Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	Доля участников, не достигших минимального балла
1.	МБОУ г. Иркутска гимназия № 1	67	19	0
2.	МАОУ Лицей ИГУ г. Иркутска	58	38	0
3.	МБОУ г. Иркутска лицей № 2	46	37	0
4.	МБОУ "СОШ №10", г. Ангарск	44	44	0
5.	МБОУ г. Иркутска СОШ № 11 с УИП	42	42	0
6.	МБОУ "Лицей № 2" г. Братска	41	35	0

2.5. Перечень ОО, продемонстрировавших низкие результаты ЕГЭ по предмету

При выделении перечня образовательных организаций, продемонстрировавших низкие результаты ЕГЭ по предмету, также взят количественный показатель числа участников экзамена от 10 и выше человек (57 ОО), при этом максимальное значение доли участников, **не достигших минимального балла - от 27% и выше; минимальное значение доли участников, получивших от 61 до 100 баллов – менее 35%.** Таким образом, были определены семь ОО (12%), результаты ЕГЭ по информатике и ИКТ которых оказались низкими.

ГАУО ЦОПМКИМКО, РЦОИ

Таблица 12

№	Наименование ОО	Доля участников, не достигших минимального балла	Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов
1.	МБОУ г. Братска "СОШ № 12 имени В. Г. Распутина"	36	9	0
2.	МБОУ г. Братска "СОШ № 16"	36	27	0
3.	МБОУ г. Иркутска СОШ № 2 им. М.С. Вишнякова	57	0	0
4.	МБОУ г. Братска "СОШ № 39 имени П.Н. Самусенко"	33	13	0
5.	МБОУ г. Иркутска СОШ № 23	44	28	6
6.	МБОУ «Зиминский лицей»	30	30	0
7.	МБОУ г. Иркутска СОШ №80	50	10	0

2.6. Выводы о характере изменения результатов ЕГЭ по предмету

В дополнение к диаграмме распределения тестовых баллов в 2021 году приведем диаграмму распределения тестовых баллов в 2019-2021 годах:

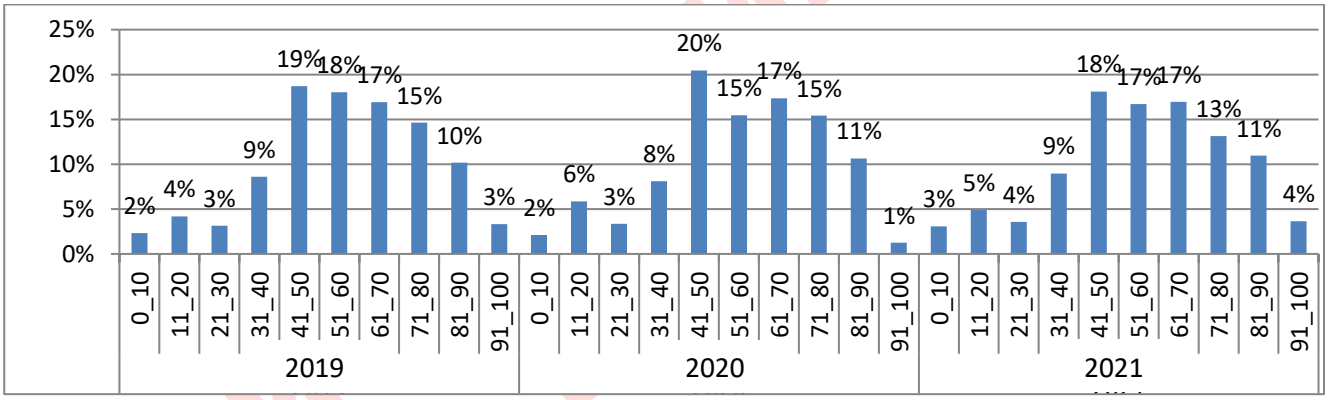


Диаграмма 2. Распределение тестовых баллов по предмету в 2019-2021 годах

Из диаграммы видно, что в целом характер распределения баллов по ЕГЭ остался прежним. Однако в 2021 году несколько просели по сравнению с 2020 годом столбцы, отражающие процент учеников, набравших от 41 до 50 и от 71 до 80. И в том, и в другом случаях понижение произошло за счет увеличения столбцов, находящихся левее и правее. Это свидетельствует о незначительном перераспределении баллов в целом у участников ЕГЭ по информатике и ИКТ в сравнении с 2020 годом.

Средний тестовый балл остался на уровне 2020 года за счет увеличения процента экзаменующихся, набравших от 51 до 60 баллов и от 91 до 100 баллов. Это показывает, что качество подготовки обучающихся в целом не снизилось. У участников КЕГЭ возникли сложности с некоторыми заданиями из-за нового формата экзамена и ввода новых заданий на программирование. К сожалению, стоит отметить, что процент участников, не набравших минимальный балл, не изменился в сравнении с 2020 годом и вновь составил 16.

Выпускники СПО показали очень низкие результаты экзамена: больше половины из них не набрали даже минимальный балл (в 2019 году доля не набравших минимальный балл составляла 47%, в 2020 г. – 50%, а в 2021 г. – 67%), остальные — от 40 до 60 баллов. Также снизились показатели сдачи экзаменов выпускниками прошлых лет: доля выпускников, не набравших минимальный балл, увеличилась (в 2020 г. – 25%, в 2021 г. – 27%). Но, несмотря на это, один выпускник прошлых лет получил на экзамене максимальный балл.

Улучшились показатели сдачи экзамена у участников с ограниченными возможностями здоровья. В 2020 году доля учащихся из этой категории, набравших от 81 до 99 баллов, составляла 9%, а в 2021 году этот показатель увеличился до 21%. Это улучшение, возможно, связано с тем, что в связи с пандемией увеличилась доля студентов, переведенных на дистанционное обучение, и работников, переведенных на удаленную работу. Такой режим учебы и работы может быть более предпочтительным для обучающихся с ОВЗ.

Выпускники текущего года, обучающиеся по программам СОО, в целом показали ухудшение результатов. Увеличилась доля выпускников, не набравших минимальный балл (в 2019 г. – 13%, в 2020 г. – 15,7%, в 2021 г. – 15,8%). Среди выпускников этой группы увеличение наблюдается только для тех, кто набрал от 81 до 99 баллов (в 2020 г. – 12%, в 2021 г. – 15%). Это можно объяснить тем, что выпускники с высоким уровнем подготовки, выполняя задания компьютерного ЕГЭ, продемонстрировали умение работать в различных прикладных программах и системах программирования. Использование компьютеров при решении заданий КИМ способствовало снижению вероятности сделать арифметическую ошибку в вычислениях.

Как и в прошлые годы, лучшие результаты показали выпускники лицеев, гимназий, СОШ с углубленным изучением предметов. Наилучшим образом это характеризует тот факт, что 45-46% участников экзамена по информатике и ИКТ из СОШ получили от 40 до 60 баллов, а из лицеев, гимназий, СОШ с углубленным изучением предметов — от 61 до 80 баллов. Такой результат является закономерным, поскольку контрольные измерительные материалы содержат как задания базового уровня сложности, проверяющие знания и умения, предусмотренные стандартами базового уровня подготовки по предмету, так и задания повышенного и высокого уровней, проверяющие знания и умения, предусмотренные профильным стандартом.

Стоит заметить, что среди выпускников СОШ доля участников экзамена, получивших 60 баллов и более, осталась неизменной, а вот доля участников экзамена, набравших от 81 до 99, незначительно увеличилась.

Среди выпускников лицеев, гимназий, СОШ с углубленным изучением предметов доля участников экзамена, набравших больше 80 баллов, уменьшилась

ГАУ ИО ЦОПМКИМКО РЦОИ

почти на 6% за счет увеличения процента обучающихся, набравших от 61 до 80 баллов, количество учеников, не преодолевших минимальный балл, уменьшилось. Также можно отметить то, что за последние три года впервые ни один выпускник ОО этого типа не набрал максимальный балл.

Среди АТЕ лучшие результаты достигнуты в Ангарском городском округе. По сравнению с 2020 годом доля участников, получивших от 81 до 99 баллов, увеличилась на 5% и составила 21%. В этом же округе значительно снизилась в сравнении с прошлым годом доля экзаменующихся, не преодолевших минимальный балл (в 2020 г. – 13%, в 2021 г. – 9%). Однако стоит заметить, что впервые за три года ни один обучающийся из данной АТЕ не набрал максимальный балл.

На втором месте находится г. Иркутск (доля набравших от 81 до 99 баллов составила 18%). Также высокие показатели не первый год демонстрирует МО г. Усть-Илимск. Доля обучающихся этого МО, набравших от 61 до 99 баллов, в 2019 году составила 51%, в 2020 г. – 53%, а в 2021 году этот показатель увеличился до 62%. Рост результатов продемонстрировали обучающиеся МО г. Бодайбо и района. В этом районе отмечается увеличение процента учащихся, набравших от 81 до 99 баллов (в 2020 г. – 10%, а в 2021 г. – 17%), также в этом АТЕ отмечено достаточное снижение доли учащихся, не преодолевших минимальный балл (в 2020 г. – 40%, в 2021 г. – 17%).

К административно-территориальным единицам, продемонстрировавшим низкие результаты ЕГЭ, отнесем те из них, в которых доля участников, набравших балл ниже минимального, значительно превышает долю участников, получивших более 60 баллов (при перечислении АТЕ в скобках будут указываться соответствующие показатели). В категорию таких АТЕ попали МО Куйтунский район (59% против 6%), МО Усть-Илимский район (67% против 0%), МО Заларинский район (36% против 9%), Чунское районное МО (33% и 0% соответственно).

Стоит отметить также те АТЕ, в которых отмечается положительная динамика результатов экзамена за три года:

1) Иркутское районное МО, в котором отмечается снижение процента экзаменующихся, не преодолевших минимальный балл (в 2019 г. – 34%, в 2020 г. – 28%, в 2021 г. – 19%);

2) МО Нижнеудинский район, в котором отмечено увеличение процента экзаменующихся, получивших от 61 до 80 баллов (в 2019 г. – 19%, в 2020 г. – 21%, в 2021 г. – 34%).

3) МО города Братска, в котором увеличивается процент экзаменующихся, получивших от 81 до 99 баллов (в 2019 г. – 8%, в 2020 г. – 10%, в 2021 г. – 12%).

ГАУ ИО ЦОПМКИМКО. РЦОИ

В регионе немало ОО, в которых обучающиеся не выбирают экзамен по информатике и ИКТ: в этом году более 100. Во многих организациях, где экзамен сдавали 1-2 человека (118 ОО из 329), не все смогли преодолеть минимальный балл (всего 22 ОО). Приведенные цифры свидетельствуют скорее о том, что в данных ОО нет условий, позволяющих выбирать и хорошо сдавать экзамен по информатике и ИКТ. Такими условиями могут быть как отсутствие должного технического оснащения, так и низкий уровень подготовки кадрового состава. Немалую роль в этом сыграл и новый формат экзамена (компьютерная форма).

За последние два года продемонстрировали стабильно высокие результаты следующие ОО (в качестве параметра сравнения была взята доля учащихся, набравших от 61 до 100 баллов): МБОУ г. Иркутска гимназия № 1 (87%), МАОУ лицей ИГУ г. Иркутска (96%), МБОУ г. Иркутска лицей № 2 (увеличение с 79% до 83%), МБОУ лицей № 2 г. Братска (76%). Хочется отметить МБОУ г. Иркутска СОШ № 11 с углубленным изучением отдельных предметов, учащиеся которой продемонстрировали очень хорошую динамику увеличения результатов (от 41% до 84%).

К сожалению, некоторые ОО демонстрируют снижение результатов сдачи экзамена за последние три года (в качестве параметра была взята доля учащихся, не достигших минимального балла). Это такие ОО, как МБОУ СОШ № 16 г. Братска (в 2019 г. – 9%, в 2020 г. – 20%, в 2021 г. – 36%), МБОУ СОШ № 23 г. Иркутска (в 2019 г. – 29%, в 2020 г. – 33%, в 2021 г. – 44%). В 2021 году значительно ухудшились показатели МБОУ «Зиминский лицей» – в 2020 году все учащиеся, сдававшие экзамен, преодолели минимальный порог, а в 2021 году 30% учащихся не набрали минимального балла. Значительно просели показатели МБОУ СОШ № 80 г. Иркутска: в сравнении с 2020 годом доля учащихся, не набравших минимальный балл, увеличилась с 18% до 50%.

Среди образовательных организаций региона выделяется группа школ, чьи выпускники делают выбор в пользу информатики и ИКТ ежегодно, но в 2021 г. больше трети участников экзамена в ОО не набрали минимальный балл, где-то и не в первый раз (такие ОО выделены в списке жирным курсивным шрифтом):

1) ***МБОУ СОШ № 23 г. Иркутска***
2) МБОУ СОШ № 71 г. Иркутска
3) МБОУ СОШ № 66 г. Иркутска
4) МБОУ СОШ №3 г. Братска
5) ***МБОУ СОШ № 16 г. Братска***
6) ***МБОУ г. Братска "СОШ № 12 имени В. Г. Распутина"***
7) ***МБОУ г. Братска "СОШ № 39 имени П.Н. Самусенко"***
8) МБОУ СОШ № 12 МО Слюдянский район

ГАУ ИО ЦОПМКиМКО РЦОИ

3. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ ИЛИ ГРУПП ЗАДАНИЙ

3.1. Краткая характеристика КИМ по учебному предмету

В 2021 г. ЕГЭ по информатике и ИКТ проводился в компьютерной форме. Компьютерное предъявление КИМ позволило включить в работу задания на практическое программирование (составление и отладка программы в выбранной участником среде программирования), работу с электронными таблицами и информационный поиск. Таких заданий в работе 9, т. е. треть от общего количества заданий. Остальные 18 заданий сохраняют преемственность с КИМ ЕГЭ прошлых лет (экзамена в бланковой форме). При этом они адаптированы к новым условиям сдачи экзамена в тех случаях, когда это необходимо. Так, например, задание 6 КИМ 2021 г. является преемником задания 8 модели КИМ предыдущих лет. В заданиях этой линии нужно было выполнить фрагмент программы вручную, что в условиях доступности компьютера со средами программирования делает задание тривиальным. Поэтому при сохранении тематики задания была скорректирована постановка вопроса в сторону анализа соответствия исходных данных программы заданному результату её работы. В отличие от бланковой модели экзамена, в 2021 г. выполнение заданий по программированию допускается на языках программирования (семействах языков) C++, Java, C#, Pascal, Python, Школьный алгоритмический язык. Из примеров фрагментов кода в заданиях в связи с невостребованностью были исключены примеры на Бейсике.

Содержание заданий разработано по основным темам курса информатики и ИКТ, объединённым в следующие тематические блоки: «Информация и её кодирование», «Моделирование и компьютерный эксперимент», «Системы счисления», «Логика и алгоритмы», «Элементы теории алгоритмов», «Программирование», «Архитектура компьютеров и компьютерных сетей», «Обработка числовой информации», «Технологии поиска и хранения информации».

Содержанием экзаменационной работы охватывается основное содержание курса информатики и ИКТ, важнейшие его темы, наиболее значимый в них материал, однозначно трактуемый в большинстве преподаваемых в школе вариантов курса информатики и ИКТ.

Работа содержит как задания базового уровня сложности, проверяющие знания и умения, предусмотренные требованиями базового уровня освоения основной образовательной программы, так и задания повышенного и высокого уровней сложности, проверяющие знания и умения, предусмотренные требованиями профильного уровня.

ГАУ ИО ЦОПМКИМКО, РЦОИ

Структура экзаменационной работы обеспечивает оптимальный баланс заданий разных типов и разновидностей, трёх уровней сложности, проверяющих знания и умения на трёх различных уровнях: воспроизведения, применения в стандартной ситуации, применения в новой ситуации. Проверка практических навыков решения учебных задач с помощью компьютера обеспечивается набором заданий, для выполнения которых экзаменуемому необходимо воспользоваться редактором электронных (динамических) таблиц, текстовым редактором или средой программирования на одном из универсальных языков программирования высокого уровня.

Вариант экзаменационной работы включает в себя 27 заданий, различающихся уровнем сложности и необходимым для их выполнения программным обеспечением. В работу входят 9 заданий, для выполнения которых, помимо тестирующей системы, необходимо специализированное программное обеспечение, а именно редакторы электронных таблиц и текстов, среды программирования.

Ответы на все задания представляют собой одно или несколько чисел, или последовательности символов (букв или цифр). Ответов в развернутой форме данная структура КИМ не предусматривает.

По открытому варианту КИМ можно сделать вывод, что предложенные задания соответствуют спецификации КИМ.

3.2. Анализ выполнения заданий КИМ

3.2.1. Статистический анализ выполнения заданий КИМ

Таблица 13

Номер задания	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Иркутской области				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
1	Умение представлять и считывать данные в разных типах информационных моделей (схемы, карты, таблицы, графики и формулы)	Б	85	52	87	95	97
2	Умение строить таблицы истинности и логические схемы	Б	62	14	52	84	96
3	Знание о технологии хранения, поиска и сортировки информации в реляционных базах данных	Б	65	35	62	74	88
4	Умение кодировать и декодировать информацию	Б	83	41	86	95	98

ГАУ ИО ЦОПКИМКО РЦОИ

Номер задания	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Иркутской области				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
5	Формальное исполнение алгоритма, записанного на естественном языке, или умение создавать линейный алгоритм для формального исполнителя с ограниченным набором команд	Б	43	6	29	61	83
6	Знание основных конструкций языка программирования, понятия переменной, оператора присваивания	Б	75	24	73	94	98
7	Умение определять объём памяти, необходимый для хранения графической и звуковой информации	Б	50	5	34	73	95
8	Знание о методах измерения количества информации	Б	44	4	27	65	89
9	Умение обрабатывать числовую информацию в электронных таблицах	Б	78	36	79	92	97
10	Информационный поиск средствами операционной системы или текстового процессора	Б	64	28	58	77	93
11	Умение подсчитывать информационный объём сообщения	П	36	1	17	57	83
12	Умение анализировать результат исполнения алгоритма	П	62	8	51	86	98
13	Умение представлять и считывать данные в разных типах информационных моделей (схемы, карты, таблицы, графики и формулы)	П	62	20	55	78	93
14	Знание позиционных систем счисления	П	41	2	18	67	91
15	Знание основных понятий и законов математической логики	П	28	2	7	42	81
16	Вычисление рекуррентных выражений	П	49	2	30	77	95
17	Умение создавать собственные программы (20–40 строк) для обработки целочисленной информации	П	55	1	36	89	98
18	Умение обрабатывать вещественные выражения в электронных таблицах	П	34	1	14	55	84
19	Умение анализировать алгоритм логической игры	П	64	23	58	79	96
20	Умение найти выигрышную стратегию игры	П	51	4	31	81	98
21	Умение построить дерево игры по заданному алгоритму и найти выигрышную стратегию	П	36	1	15	57	91

ГАУ ИО ЦОПМКиМКО, РЦОИ

Номер задания	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Иркутской области				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
22	Умение анализировать алгоритм, содержащий ветвление и цикл	П	64	13	53	88	98
23	Умение анализировать результат исполнения алгоритма	П	36	2	16	55	90
24	Умение создавать собственные программы (10–20 строк) для обработки символьной информации	В	15	0	2	17	66
25	Умение создавать собственные программы (10–20 строк) для обработки целочисленной информации	В	22	0	1	28	90
26	Умение обрабатывать целочисленную информацию с использованием сортировки	В	11	0	1	10	55
27	Умение создавать собственные программы (20–40 строк) для анализа числовых последовательностей	В	3	0	0	2	18

Задания экзаменационной работы распределены по девяти содержательным линиям курса. В среднем по области наиболее успешно были выполнены задания содержательной линии «Моделирование и компьютерный эксперимент». Это задания 1 (базовый уровень) и 13 (повышенный уровень), средний процент выполнения этих заданий 85 и 62 соответственно. Так же успешно были выполнены задания содержательной линии «Поиск и хранение информации» (задания базового уровня 3 – 65% и 10 – 64%). Таким образом, наиболее успешно усвоенными можно считать такие элементы содержания, как:

– описание (информационная модель) реального объекта и процесса, соответствие описанию объекта и целям описания;

– системы управления базами данных;

– использование инструментов поисковых систем (формирование запросов).

Усвоены следующие умения и способы действия:

– использовать готовые модели, оценивать их соответствие реальному объекту и целям моделирования;

– интерпретировать результаты, получаемые в ходе моделирования;

– осуществлять поиск и отбор информации;

– создавать и использовать структуры хранения данных.

ГАУ ИО ЦОПМКИМКО, РЦОИ

Наименее успешно были выполнены задания из разделов «Программирование» и «Обработка числовой информации». К этим разделам можно отнести задание 5 (средний процент выполнения 43, что недостаточно для заданий базового уровня), а также задания 24 (15%), 26 (11%) и 27 (3%).

В этих содержательных линиях присутствуют задания, которые проверяют элемент содержания «построение алгоритмов и практические вычисления», умение «строить информационные модели объектов, систем и процессов в виде алгоритмов» (задания 5 и 12). Задание 5 относится к заданиям базового уровня сложности, но процент его выполнения и в среднем по области, и для отдельных групп учащихся намного ниже, чем процент выполнения задания 12, которое относится к заданиям повышенного уровня сложности (для задания 5 процент составляет 43, а для задания 12 – 62). Те же самые элементы содержания и умения проверяются при выполнении задания 26. Это задание высокого уровня сложности, и успешность его выполнения составляет в среднем по области всего 11%.

Еще менее успешно было выполнено задание высокого уровня сложности 27, относящееся к этому же проверяемому содержанию и призванное проверить знание основных этапов решения задачи и сформированность умения «разбить задачи на подзадачи». Средний процент выполнения этого задания составляет всего 3, тогда как в 2020 году эта величина составляла 9.

Успешность выполнения заданий остальных содержательных линий отличается достаточным разбросом, но лежит в пределах допустимых значений: для заданий базового уровня процент выполнения в среднем выше 50, а для заданий повышенного и высокого уровней – выше 15.

3.2.2. Содержательный анализ выполнения заданий КИМ

В дальнейшем анализе для компактности группы обучающихся по уровню подготовки будут пронумерованы: 1 – обучающиеся, не преодолевшие минимальный балл, 2 – обучающиеся, набравшие от минимального до 60 тестовых баллов, 3 – обучающиеся, набравшие от 61 до 80 баллов, 4 – обучающиеся, набравшие от 81 до 100 баллов.

Задания базового уровня сложности:

На базовом уровне сложности наиболее успешно (средний процент выполнения превышает 70) были выполнены следующие задания (для каждой выделенной группы обучающихся):

- для группы 1 таких заданий не было;
- для группы 2: задания 1, 4, 6 и 9;
- для группы 3: все задания этого уровня, кроме заданий 5 и 8;
- для группы 4: все задания этого уровня сложности.

ГАУ ИО ЦОПМКИМКО ВДОИ

Наименее успешно (средний процент выполнения менее 50) были выполнены следующие задания:

- для группы 1: задания 2 – 6, 8;
- для группы 2: задания 5, 7 и 8;
- для групп 3 и 4 таких заданий не оказалось.

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, что самыми сложными заданиями этой группы оказались задание 5 (процент выполнения 6 для группы 1 и 29 для группы 2), задание 7 (5% для группы 1 и 34% для группы 2), а также задание 8 (4% для группы 1 и 27% для группы 2). Рассмотрим эти задания более подробно. В качестве источника этих заданий будем использовать открытый вариант КИМ.

Задание 5. Проверяемое содержание – формальное исполнение алгоритма, записанного на естественном языке, или умение создавать линейный алгоритм для формального исполнителя с ограниченным набором команд.

Пример формулировки. На вход алгоритма подаётся натуральное число N. Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом

1. Строится двоичная запись числа N.

2. К этой записи дописывается справа и слева ещё по одному или два разряда по следующему правилу: если N чётное, то в конец числа (справа) дописывается нуль, а в начало числа (слева) дописывается единица; если N нечётное, то в конец числа (справа) и в начало числа (слева) дописываются по две единицы.

Пример. Для числа 13 двоичная запись 1101 преобразуется в запись 11110111. Полученная таким образом запись (в ней на два или четыре разряда больше, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью искомого числа R.

Укажите наименьшее число R, превышающее 52, которое может являться результатом работы данного алгоритма. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

Подобная формулировка встречалась в экзаменационных материалах прошлых лет. В 2020 году подобное задание было под номером 6. Учащиеся 1-й и 2-й групп выполнили его намного лучше, чем в этом году (12% для группы 1 и 52% для группы 2). В отличие от подобных заданий прошлых лет, в этом задании алгоритм более сложный, требующий анализа как результата, так и исходного числа. Скорее всего, именно поэтому данное задание показалось сложным для учащихся с низким и средним уровнем подготовки. К его выполнению не приступили (или не дали никакого ответа) 105 человек из всех экзаменуемых.

ГАУ ИО ЦОПМКИМКО РЦОИ

Решение: Для того чтобы дать ответ на поставленный вопрос, необходимо на примерах рассмотреть алгоритм, приведенный в задании. Например, для четного числа 10 этот алгоритм даст следующий результат: 10 – 1010 – 110100. Для нечетного числа 13 этот алгоритм даст следующий результат: 13 – 1101-11110111. Здесь желтым цветом выделены разряды, которые были дописаны к числу в результате работы алгоритма. Из этих двух примеров можно сделать вывод, что если исходное число четное, то полученный результат также будет четным. Если исходное число нечетное, то и результат нечетный. В качестве ответа необходимо привести минимально возможное число, превышающее 52 и являющееся ***результатом*** работы алгоритма.

Рассмотрим первое подходящее число 53. Двоичная запись этого числа 110101. Глядя на двоичную запись этого числа, можно сделать вывод о невозможности его получения по такому алгоритму: число должно заканчиваться либо на 0, либо на 11. Следующее по порядку число 110110 (четное) тоже не может быть получено по этому алгоритму, так как исходное число в этом случае получается нечетным (1011), что недопустимо. Число 110111 тоже не подходит, так как исходное число равно 01, что также невозможно. Следующее двоичное число 111000 может быть получено по приведенному алгоритму. В последнем разряде стоит 0, следовательно исходное число должно быть четным. Удаляем добавленные разряды, получаем четное число 1100. Ответ найден, необходимо записать его в десятичном представлении.

Ответ: 56.

Выполняя это задание, учащиеся дали 55 различных вариантов ответа. 17% учащихся дали ответ «55», очевидно, не обратив внимание на то, что исходное число не может начинаться с нуля. 10% человек дали ответ «54», не обратив внимание на то, что результат работы алгоритма и исходное число должны иметь одинаковую четность. Также в качестве ответа 2% учащихся дали число 12. Это исходное число, приводящее к правильному ответу.

Ряд экзаменуемых дали ответ в двоичной системе счисления.

Правильный ответ дали 28% человек из всех участников экзамена, выполнявших открытый вариант и приступивших к выполнению этого задания.

Задание 7. Проверяемое содержание – умение определять объём памяти, необходимый для хранения графической и звуковой информации.

Пример формулировки. Для хранения растрового изображения размером 315 × 3072 пикселей отведено не более 735 Кбайт памяти без учёта размера заголовка файла. Для кодирования цвета каждого пикселя используется одинаковое количество бит, коды пикселей записываются в файл один за другим

ГАУ ИО ЦОПМКИКО, РЦОИ

без промежутков. Какое максимальное количество цветов можно использовать в палитре изображения?

Это задание также является традиционным для КИМ по информатике и ИКТ. В экзаменах прошлых лет оно шло под номером 9. В 2020 году это задание успешно выполнили 4% обучающихся 1-й группы и 27% обучающихся 2-й группы. В 2021 году процент успешного выполнения этого задания данными группами обучающихся незначительно увеличился, но все равно остается очень низким. Особенно если учесть, что подобное задание включено в КИМ с самого начала введения единого государственного экзамена, а в этом учебном году обучающимся была доступна возможность выполнения вычислений на компьютере. К выполнению этого задания не приступили (или не дали никакого ответа) 114 человек из всех экзаменуемых.

Решение. Формула для вычисления количества цветов в палитре изображения $N=2^i$, где **i** – глубина кодирования цвета. Глубину кодирования можно найти, зная информационный объем рисунка (**I**) и количество пикселей в изображении (**k**). Формула: **i=I/k**. Переведя информационный объем рисунка из Кбайт в биты и выполнив вычисления, получим глубину кодирования, равную приблизительно 6,2 бит. Округлять полученную дробь в большую сторону (до 7 бит) нельзя, так как в этом случае объем файла превысит предельную величину 735 Кбайт. Следовательно, глубина кодирования будет равна 6 бит. Отсюда количество цветов в палитре изображения может быть не более чем 64.

Ответ: 64.

Экзаменуемые, выполнявшие задание, дали 38 вариантов ответа. 11% человек дали ответ «128», очевидно, выполнив округление дробной величины **i** в большую сторону. Этого делать нельзя, так как при **i**=7 бит объем файла с рисунком превысит 735 Кбайт, отведенных под него. 7% человек дали ответ «6», скорее всего, забыв, что в ответ нужно записать количество цветов в палитре изображения, а не глубину кодирования.

Правильный ответ дали 48% из всех обучающихся, выполнявших открытый вариант КИМ и приступивших к выполнению задания.

Задание 8. Проверяемое содержание – знание о методах измерения количества информации.

Пример формулировки. Все 3-буквенные слова, в составе которых могут быть только буквы Г, Е, П, А, Р, Д, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы начиная с 1. Ниже приведено начало списка.

ГАУ ИО ЦОПМКИМКО РЦОИ

1. ААА
2. ААГ
3. ААД
4. ААЕ
5. ААП
6. ААР
7. АГА

…

Под каким номером в списке идёт первое слово, которое начинается с буквы Р?

Этот тип заданий также известен давно, и в материалах для подготовки к экзаменам алгоритм решения этого задания рассмотрен достаточно подробно. К выполнению этого задания не приступили 78 человек из всех сдававших экзамен.

Решение: Поставим в соответствие всем буквам из приведенного алфавита цифры, не забывая про алфавитный порядок расположения букв. Получим: А-0, Г-1, Д-2, Е-3, П-4, Р-5. Теперь перепишем приведенный выше список слов, заменяя буквы на цифры:

1. 000
2. 001
3. 002
4. 003
5. 004
6. 005
7. 010

…

Полученный список есть не что иное, как числа, записанные в шестеричной системе счисления в порядке возрастания начиная с 0. Причем значение каждого числа на единицу меньше, чем место, на котором это число стоит в списке.

Так как буква Р закодирована числом 5, то первое слово, которое начинается на эту букву (РАА), имеет код 500. Переведем это число из шестеричной системы в десятичную, получим число 180. Следовательно, место, на котором стоит это число, имеет номер 181.

Ответ: 181.

Обучающиеся, выполнявшие это задание открытого варианта КИМ, дали 76 различных вариантов ответов. Из них 4% дали ответ «180», не обратив внимание на то, что номер места числа в списке на единицу больше значения этого числа, или, возможно, забыв прибавить эту единицу. 4% обучающихся дали ответ «501»,

ГАУ ИО ЦОПМКиМКО, РЦОИ

скорее всего, забыв перевести число из шестеричной системы в десятичную. Остальные ошибки встречались реже.

Правильный ответ на это задание дали 43% участников экзамена из тех, кто выполнял открытый вариант КИМ.

Большинство заданий базовой части в текущем году выполнили в среднем хуже, чем в прошлом. Почти на 20% снизился процент выполнения задания, проверяющего умение «формальное исполнение алгоритма, записанного на естественном языке» или умение создавать линейный алгоритм для формального исполнителя с ограниченным набором команд. Если в 2020 г. этот процент составил 60, то в 2021 г. – всего 43%. На 5% и более в сторону понижения были выполнены задания, проверяющие умения «строить таблицы истинности и логические схемы», знания о технологии хранения, поиска и сортировки информации в реляционных базах данных, знания основных конструкций языка программирования, понятия переменной, оператора присваивания.

Из перечисленных в пункте 1.6 УМК темы, соответствующие указанным выше умениям, наиболее полно раскрыты в УМК «Информатика (базовый и углубленный уровни) (в 2 частях)» / Поляков К.Ю., Еремин Е.А. / ООО "БИНОМ. Лаборатория знаний".

Задания повышенного уровня сложности

Из всех заданий этого уровня сложности наиболее успешно (средний процент выполнения превышает 60) были выполнены следующие задания:

- для 1-й группы обучающихся таких заданий не было;
- для 2-й группы: задания 13, 19 и 22;
- для 3-й группы: задания 12, 13, 14, 16, 17, 19, 20 и 22;
- для 4-й группы все задания этого уровня сложности.

Наименее успешно (средний процент ниже 15) были выполнены следующие задания:

- для 1-й и 2-й групп: все задания, кроме заданий 13, 19 и 22;
- для 3-й и 4-й групп таких заданий не было.

На основании данных, приведенных в таблице 13, можно сделать вывод, что наиболее сложными из всех заданий этого уровня оказались задание 15 (для обучающихся 1 группы успешность выполнения составила 2%, для 2 группы – 7%); задание 18 (1% и 14% соответственно), а также задание 21 (1% и 15%). Рассмотрим эти задания подробнее.

Задание 15. Проверяемое содержание – знание основных понятий и законов математической логики.

ГАУ ИО ЦОПМКИМКО РЦОИ

Пример формулировки. Для какого наибольшего целого неотрицательного числа А логическое выражение

$$(2x + y \neq 50) \vee (x < y) \vee (A < x)$$

истинно (т. е. принимает значение 1) при любых целых неотрицательных x и y?

Задания такого вида встречаются в экзаменационных материалах уже не первый год. Было подобное задание и в 2020 году. Тогда оно шло под номером 18. и с ним успешно справились в среднем по области 43% учащихся (1% для 1 группы и 22% для группы 2). В этом году ситуация ухудшилась: в среднем по области с ним справилось 28% экзаменуемых, 1% для первой группы и 22% для второй группы. К выполнению задания не приступили 522 участника экзамена (это почти 25% от всех сдававших экзамен по предмету).

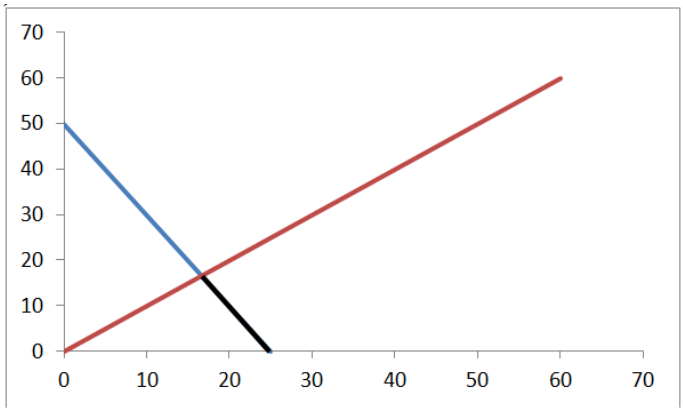
Решение. Существуют различные способы решения подобных заданий. Его можно выполнить аналитическим способом, построить графики функций, написать программу или воспользоваться пакетом «Поиск решений» в электронных таблицах Excel.

Графический метод

Исходное выражение состоит из трех неравенств, среди которых два неравенства не зависят от А. Все эти неравенства связаны операциями дизъюнкции, следовательно, если истинно хотя бы одно из всех неравенств, логическое выражение будет принимать значение 1. Для решения необходимо рассмотреть случай, когда оба не зависящих от А неравенства ложны. Тогда значение логического выражения будет целиком зависеть от третьего неравенства. Если оба не зависящих от А неравенства ложны, они принимают вид:

$$(2x+y=50) \wedge (x \geq y)$$

Построим графики функций, при этом будем помнить, что переменные x и y должны быть неотрицательны (т. е. ≥0):

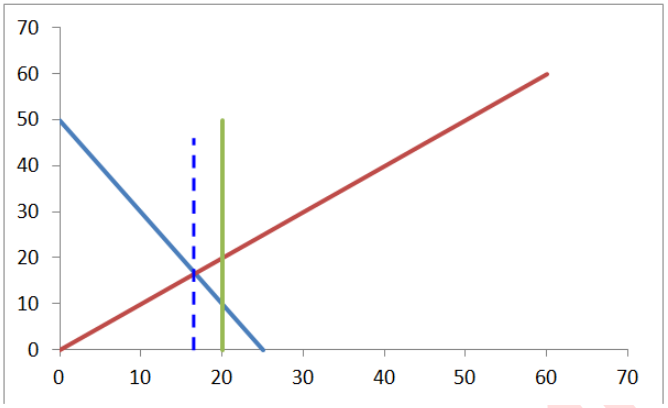


Как видно из построенных графиков, множество точек, для которых оба неравенства исходного выражения принимают значение «ложь», лежит на

ГАУ ИО ЦОПМКИМКО РЦОИ

прямой, заданной выражением 2x+y=50. На графике это множество отмечено линией увеличенной толщины. Именно для этих точек должно быть истинным третье условие (A<x).

Примем значение A равным 20 и добавим к уже построенным графикам прямую для третьего условия:



Множество точек, для которых третье условие истинно, лежит справа от этой прямой и ей не принадлежит.

Как видно из построенных графиков, при A=20 часть интересующих нас точек удовлетворяет третьему условию, а часть – нет. Чтобы все точки на прямой удовлетворяли третьему условию, прямую A<x следует сдвигать влево. Сдвигать ее следует до пересечения графиков, соответствующих первому и второму условиям (эта линия показана пунктиром). В этом случае все интересующие нас точки будут лежать справа от прямой.

Найдем координаты точки пересечения, в ней x=y≈16,6. Так как число A должно быть целым, меньшим x и максимально возможным, принимаем значение A равным 16.

Ответ: 16.

Обучающиеся, выполнявшие это задание из открытого варианта КИМ, дали 49 различных вариантов ответа. 6% обучающихся из тех, кто писал этот вариант, дали ответ «15». Это число также дает значение логического выражения, равное 1, но не является максимальным. Скорее всего, получив дробное значение координаты точки пересечения, они округлили его до 16 и взяли A равным 15. Остальные варианты неправильных ответов отличаются большим разнообразием, какими методами учащиеся решали это задание, неизвестно.

Правильный ответ на задание 15 дали 28% писавших открытый вариант КИМ.

Задание 18. Проверяемое содержание – умение обрабатывать вещественные выражения в электронных таблицах.

ГАУ ИО ЦОПМКИ ЛКО, РЦОИ

Пример формулировки. Квадрат разлинован на N × N клеток (1 < N < 26). Исполнитель Робот может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из двух команд: **вправо** или **вниз**. По команде **вправо** Робот перемещается в соседнюю правую клетку; по команде **вниз** – в соседнюю нижнюю. При попытке пересечь границы (внутренние и границы квадрата) Робот разрушается. Перед каждым запуском Робота в каждой клетке квадрата лежит монета достоинством от 1 до 100. Посетив клетку, Робот забирает монету с собой; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота. Определите максимальную и минимальную денежные суммы, которые может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в правую нижнюю. В ответе укажите два числа: сначала максимальную сумму, затем минимальную.

Задание такого вида встречается в экзамене в первый раз. Для его выполнения необходимо использовать компьютер и файл с исходными данными. Особенностью этого задания являлось то, что квадрат, в котором существует Робот, имеет вертикальную стену. Это обязательно следовало учесть при составлении формулы.

К выполнению этого задания не приступило (или не дало никакого ответа) 407 экзаменуемых, т. е. почти 20% от всех сдававших экзамен.

Решение. Рассмотрим таблицу с исходными данными:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1	24	25	24	21	20	25	23	23	23	24	20	25	22	24	20	21	25	20	25	22
2	20	20	20	20	25	20	20	21	23	22	23	21	21	23	21	22	24	21	20	20
3	20	21	20	22	24	25	22	24	23	20	23	20	22	20	21	23	22	21	25	24
4	21	21	22	24	21	23	20	20	22	22	22	23	23	23	23	21	20	25	22	23
5	25	21	22	23	24	25	22	20	21	23	22	24	25	22	20	22	24	22	25	23
6	24	20	24	21	22	22	25	22	22	25	22	25	22	21	23	23	25	24	24	21
7	20	21	20	21	25	23	25	21	20	22	23	22	21	25	20	21	20	20	23	20
8	24	21	25	25	22	25	25	22	23	21	23	25	20	23	25	21	24	20	25	25
9	25	22	22	24	23	24	25	22	21	20	23	20	23	25	23	23	20	23	24	25
10	23	20	25	20	22	21	21	21	25	21	20	25	25	20	22	21	22	23	23	21
11	20	24	25	21	24	22	20	24	24	20	24	23	21	25	20	25	23	25	22	22
12	21	21	25	21	23	21	25	22	21	21	24	22	25	20	20	21	25	21	23	20
13	22	21	25	23	23	22	23	23	25	22	25	20	21	20	21	20	24	24	24	24
14	24	21	20	24	22	20	22	23	25	22	20	22	24	22	20	21	23	24	21	21
15	23	24	20	24	23	24	23	24	21	22	25	25	24	20	23	24	21	23	22	21
16	25	21	21	21	23	23	22	22	23	25	20	20	21	24	20	24	22	20	20	21
17	24	24	22	21	25	21	24	20	22	24	22	21	20	20	25	22	23	23	21	21
18	23	25	23	22	21	21	25	22	21	23	21	22	22	21	21	21	20	25	20	23
19	25	23	24	21	23	23	24	22	24	21	23	23	20	25	25	24	23	21	25	22
20	21	23	25	21	23	21	25	23	21	25	22	20	24	25	24	24	20	20	23	21

Как видно из таблицы, квадрат имеет вертикальную стену, показанную линией черного цвета. Для решения скопируем эту таблицу, вставим ее ниже и уберем из нее все данные. В этой таблице будем выполнять подсчет количества монет:

ГАУ ИРО ЛМКИМКО

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1	24	25	24	21	20	25	23	23	23	24	20	25	22	24	20	21	25	20	25	22
2	20	20	20	20	25	20	20	21	23	22	23	21	21	23	21	22	24	21	20	20
3	20	21	20	22	24	25	22	24	23	20	23	20	22	20	21	23	22	21	25	24
4	21	21	22	24	21	23	20	20	22	22	22	23	23	23	23	21	20	25	22	23
5	25	21	22	23	24	25	22	20	21	23	22	24	25	22	20	22	24	22	25	23
6	24	20	24	21	22	22	25	22	22	25	22	25	22	21	23	23	25	24	24	21
7	20	21	20	21	25	23	25	21	20	22	23	22	21	25	20	21	20	20	23	20
8	24	21	25	25	22	25	25	22	23	21	23	25	20	23	25	21	24	20	25	25
9	25	22	22	24	23	24	25	22	21	20	23	20	23	25	23	23	20	23	24	25
10	23	20	25	20	22	21	21	21	25	21	20	25	25	20	22	21	22	23	23	21
11	20	24	25	21	24	22	20	24	24	20	24	23	21	25	20	25	23	25	22	22
12	21	21	25	21	23	21	25	22	21	21	24	22	25	20	20	21	25	21	23	20
13	22	21	25	23	23	22	23	23	25	22	25	20	21	20	21	20	24	24	24	24
14	24	21	20	24	22	20	22	23	25	22	20	22	24	22	20	21	23	24	21	21
15	23	24	20	24	23	24	23	24	21	22	25	25	24	20	23	24	21	23	22	21
16	25	21	21	21	23	23	22	22	23	25	20	20	21	24	20	24	22	20	20	21
17	24	24	22	21	25	21	24	20	22	24	22	21	20	20	25	22	23	23	21	21
18	23	25	23	22	21	21	25	22	21	23	21	22	22	21	21	21	20	25	20	23
19	25	23	24	21	23	23	24	22	24	21	23	23	20	25	25	24	23	21	25	22
20	21	23	25	21	23	21	25	23	21	25	22	20	24	25	24	24	20	20	23	21

Начинать выполнение этого задания следует с верхнего левого угла таблицы. Находясь в этой клетке, Робот может только лишь забрать монеты, находящиеся в ней. Поэтому в ячейку A23 следует вписать формулу **=A1**.

Для получения ответа в таблицу необходимо также ввести **четыре группы формул**: для первой строки, для первого столбца, для клеток, лежащих справа от вертикальной стены (ячейки G26-G37), и для всех остальных клеток. Рассмотрим эти формулы.

1. Во все клетки первой строки мы можем попасть, только выполняя команду **вправо**. Других способов попасть в эти клетки нет. При этом надо забирать все монеты, которые лежат в этих клетках. Следовательно, первая формула будет выглядеть так (показана часть таблицы):

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	24	25	24	21	20	25	23	23	23
2	20	20	20	20	25	20	20	21	23
3	20	21	20	22	24	25	22	24	23
4	21	21	22	24	21	23	20	20	22
5	25	21	22	23	24	25	22	20	21
6	24	20	24	21	22	22	25	22	22
7	20	21	20	21	25	23	25	21	20
8	24	21	25	25	22	25	25	22	23
9	25	22	22	24	23	24	25	22	21
10	23	20	25	20	22	21	21	21	25
11	20	24	25	21	24	22	20	24	24
12	21	21	25	21	23	21	25	22	21
13	22	21	25	23	23	22	23	23	25
14	24	21	20	24	22	20	22	23	25
15	23	24	20	24	23	24	23	24	21
16	25	21	21	21	23	23	22	22	23
17	24	24	22	21	25	21	24	20	22
18	23	25	23	22	21	21	25	22	21
19	25	23	24	21	23	23	24	22	24
20	21	23	25	21	23	21	25	23	21
21									
22									
23	=A1	=B1+A23	=C1+B23	=D1+C23	=E1+D23	=F1+E23	=G1+F23	=H1+G23	=I1+H23
24									

В этой формуле первое слагаемое – количество монет в текущей клетке (берется из исходной таблицы), а второе – количество монет, собранных по пути в текущую клетку (берется из второй таблицы).

2. Во все клетки первого столбца можно попасть только с помощью команды **вниз**. Поэтому вторая группа формул будет выглядеть так (показана часть таблицы):

9	25	23	24	21	23
0	21	23	25	21	23
1					
2					
3	=A1	=B1+A23	=C1+B23	=D1+C23	=E1+D23
4	=A2+A23				
5	=A3+A24				
6	=A4+A25				
7	=A5+A26				
8	=A6+A27				
9	=A7+A28				
0	=A8+A29				
1	=A9+A30				
2	=A10+A31				
3	=A11+A32				
4	=A12+A33				
5	=A13+A34				
6	=A14+A35				
7	=A15+A36				
8	=A16+A37				
9	=A17+A38				
0	=A18+A39				
1	=A19+A40				
2	=A20+A41				
3					

3. В клетки, лежащие справа от вертикальной стены, можно попасть только с помощью команды **вниз**. Формулы:

21	25	23	21	2
=F1+E23	=G1+F23	=H1+G23	=I1+H23	=
	=G4+G25			
	=G5+G26			
	=G6+G27			
	=G7+G28			
	=G8+G29			
	=G9+G30			
	=G10+G31			
	=G11+G32			
	=G12+G33			
	=G13+G34			
	=G14+G35			
	=G15+G36			

ГАУ ИО ЦЕНТР ЦИФРОВИЗАЦИИ

4. Во все остальные клетки можно попасть с помощью обеих команд, поэтому надо делать выбор в пользу клеток, которые дают максимальное количество монет. Здесь поможет встроенная функция **МАКС**. Формула:

20	21	23	25	21
21				
22				
23	=A1	=B1+A23	=C1+B23	=D1+C23
24	=A2+A23	=B2+МАКС(A24;B23)		
25	=A3+A24	=B3+МАКС(A25;B24)		
26	=A4+A25	=B4+МАКС(A26;B25)		
27	=A5+A26	=B5+МАКС(A27;B26)		
28	=A6+A27	=B6+МАКС(A28;B27)		
29	=A7+A28	=B7+МАКС(A29;B28)		
30	=A8+A29	=B8+МАКС(A30;B29)		
31	=A9+A30	=B9+МАКС(A31;B30)		
32	=A10+A31	=B10+МАКС(A32;B31)		
33	=A11+A32	=B11+МАКС(A33;B32)		
34	=A12+A33	=B12+МАКС(A34;B33)		
35	=A13+A34	=B13+МАКС(A35;B34)		
36	=A14+A35	=B14+МАКС(A36;B35)		
37	=A15+A36	=B15+МАКС(A37;B36)		
38	=A16+A37	=B16+МАКС(A38;B37)		
39	=A17+A38	=B17+МАКС(A39;B38)		
40	=A18+A39	=B18+МАКС(A40;B39)		
41	=A19+A40	=B19+МАКС(A41;B40)		
42	=A20+A41	=B20+МАКС(A42;B41)		
43				

Здесь первое слагаемое – количество монет в текущей клетке (берется из исходной таблицы), второе слагаемое – наибольшее количество монет, собранных по пути в текущую клетку (берется из второй таблицы).

Эту формулу нужно скопировать во все пустые ячейки таблицы. Тогда в правом нижнем углу получится первый ответ на задание – максимальное количество монет, которое можно собрать (907).

Для получения второго ответа необходимо в четвертой группе формул поменять функцию **МАКС** на **МИН**.

Ответ: 907 819.

Участники экзамена, выполнявшие задание из открытого варианта, дали 141 вариант ответа. При этом балл за это задание можно было получить, только дав два правильных ответа. Если экзаменуемый ответил верно на один вопрос из двух, то получил ноль баллов. Таких экзаменуемых было 74 человека (29% из всех выполнявших этот вариант). Правильный ответ дали тоже 29%.

Задание 21

Это задание является частью цепного задания 19-21, которое в прошлые годы было одним заданием 26 из второй части экзамена и требовало развернутой формы ответа. Для получения баллов за это задание необходимо было не только дать правильные ответы на поставленные вопросы, но и обосновать свои ответы, описав выигрышную стратегию. Компьютерная форма экзамена этого года не требовала обоснования, нужно было лишь дать правильные ответы. Поскольку задание 21 решается на основании ответов на задания 19 и 20. Рассмотрим всю цепочку этих заданий.

ГАУ ИО ЦОПМКО, РЦОИ

Пример формулировки. Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу **один** или **четыре** камня либо увеличить количество камней в куче **в два раза**. Например, имея кучу из 12 камней, за один ход можно получить кучу из 13, 16 или 24 камней.

У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 27. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший кучу, в которой будет 27 или больше камней. В начальный момент в куче было S камней; $1 \leq S \leq 26$.

Будем говорить, что игрок имеет *выигрышную стратегию*, если он может выиграть при любых ходах противника. Описать стратегию игрока – значит описать, какой ход он должен сделать в любой ситуации, которая ему может встретиться при различной игре противника. В описание выигрышной стратегии **не следует** включать ходы играющего по этой стратегии игрока, не являющиеся для него безусловно выигрышными, т. е. не являющиеся выигрышными независимо от игры противника.

Задание 19. Проверяемое содержание – умение анализировать алгоритм логической игры.

Укажите такое значение S, при котором Петя не может выиграть за один ход, но при любом ходе Пети Ваня может выиграть своим первым ходом.

Решение. Своим первым ходом Петя не должен получить кучу, в которой больше 26 камней. Но его ход должен быть таким, чтобы Ваня своим первым ходом завершил игру и победил. При такой системе команд подходящим значением S станет 13. Петя в этом случае может получить кучу, в которой 14, 17 или 26 камней. Ваня своим первым ходом может увеличить количество камней в 2 раза и выиграть.

Ответ: 13.

С этим заданием успешно справились обучающиеся из всех четырех рассматриваемых групп. Даже те, кто не смог преодолеть минимальный балл, выполнили в среднем его на 23%. Среди обучающихся второй группы средний процент выполнения составил 58. Среди обучающихся, выполнявших открытый вариант КИМ, правильный ответ дали 67% экзаменуемых.

Задание 20. Проверяемое содержание – умение найти выигрышную стратегию игры.

Найдите **два** таких значения S, при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:

ГАУ ИО ЦОПМКИМКО, РЦОИ

- Петя не может выиграть за один ход;

- Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня.

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

Решение: Для того чтобы победить вторым ходом, Петя должен своим первым ходом привести игру в позицию, описанную в задании 19, т. е. получить в куче 13 камней. Тот, кто будет делать ход из данной позиции (теперь это Ваня), проиграет в любом случае. При описанной в задании системе команд подходящими начальными значениями S будут 9 и 12. При S=9 Петя должен добавить в кучу четыре камня, а при S=12 – один камень.

Ответ: 9 12.

Это задание было выполнено менее успешно, чем 19-е. Так, для первой группы средний процент выполнения по области составил всего 4, а для второй – 31. Правильный ответ на это задание дали 53% участников, писавших открытый вариант. Один человек нашел правильные ответы на это задание, но привел их в порядке убывания и получил ноль баллов.

Задание 21. Проверяемое содержание – умение построить дерево игры по заданному алгоритму и найти выигрышную стратегию.

Найдите значение S, при котором одновременно выполняются два условия:

- у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети;

- у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

Если найдено несколько значений S, в ответе запишите минимальное из них.

Решение. Чтобы у Вани была гарантированная возможность выиграть своим вторым ходом, Петя своим первым ходом должен привести игру в позицию, описанную в задании 20. Тот, кто будет делать ход из этой позиции, может выиграть своим первым или вторым ходом. Подходящими значениями являются 11 и 8. Так как в качестве ответа необходимо привести минимальное из возможных значений S, ответом на это задание будет количество, камней, равное 8. Из этой позиции Петя может получить кучу, в которой 9, 12 или 16 камней. При S=9 или 12 Ваня может привести игру в позицию 13 и выиграть своим вторым ходом независимо от второго хода Пети. При S=16 Ваня сразу может выиграть, удвоив количество камней в куче.

Ответ: 8.

ГАУ ИО ЦОПМКИМКО, РЦОИ

Экзаменуемые дали на это задание 21 вариант ответа. 11% участников экзамена, выполнявших открытый вариант, в качестве ответа привели число 11, по всей видимости, не обратив внимание на требование найти минимально возможное значение. Правильный ответ привели 36% экзаменуемых. 21% участников вообще не приступили к выполнению задания. В целом по области к выполнению задания не приступили 452 человека, это более 20% от всех сдававших экзамен по предмету.

На основании этого можно сделать вывод, что учащиеся по-прежнему не владеют в достаточной мере навыком построения выигрышной стратегии и слабо представляют себе смысл понятия «выигрышная стратегия».

Из всех заданий повышенного уровня сложности наиболее высокий прирост среднего процента выполнения оказался у задания, проверяющего умение исполнить алгоритм для конкретного исполнителя с фиксированным набором команд (в 2020 г. – 38%, в 2021 г. – 62%). Также увеличился процент успешности выполнения заданий, проверяющих знание позиционных систем счисления, умение анализировать алгоритм, содержащий цикл и ветвление (прирост для этого задания составил 41%).

В 2021 году хуже по сравнению с прошлым годом были выполнены задания, проверяющие умение подсчитывать информационный объем сообщения (снижение на 13%), знание основных понятий и законов математической логики (снижение на 15%).

Задания высокого уровня сложности

В экзамене 2021 года в эту группу вошли задания 24, 25, 26 и 27. Все эти задания проверяют умение написать программу для обработки числовой или символьной информации и требуют использования программного обеспечения (среды программирования или электронных таблиц).

Наиболее успешно (средний процент выполнения по области превышает 50) были выполнены следующие задания:

- Для обучающихся 1-й, 2-й и 3-й групп таких заданий не было;
- Для обучающихся 4-й группы: задание 24 (средний процент выполнения 66), задание 25 (90%), задание 26 (55%).

Задание 27 успешно выполнили только 18% экзаменуемых из группы 4.

Таким образом, можно сделать вывод, что все задания этого уровня сложности вызвали трудности у всех групп обучающихся. Рассмотрим все эти задания подробнее. Возможно, есть и другие способы решения этих заданий, отличные от приведенных здесь, но они дали правильный ответ за достаточно малое время выполнения программ. В качестве среды программирования использовалась среда PascalABC.

ГАУ ИО ЦОПМКИМКО, РЦОИ

Задание 24. Проверяемое содержание – умение создавать собственные программы для обработки символьной информации.

Пример формулировки. Текстовый файл состоит не более чем из 1 200 000 символов *A*, *B*, *C* и *D*. Определите максимальное количество идущих подряд символов, среди которых нет символов *A* и *D*, стоящих рядом.

Решение: Сложность этого задания заключается, во-первых, в том, что в файле записано достаточно много (более миллиона) символов, что делает невозможным выполнение подсчета вручную. Во-вторых, далеко не все экзаменуемые владеют умением работать с файлами, а именно связыванием логического и физического файла, выбором правильного режима открытия файла, чтением информации из файла. В-третьих, различные среды программирования имеют различные средства работы с длинными строками, и эти средства тоже надо знать. Кроме того, необходимо знать основные алгоритмические конструкции (цикл, ветвление) и типовые алгоритмы (поиск максимума).

Поскольку среда PascalABC не поддерживает работу с длинными строками, основная идея алгоритма следующая: после инициализации и открытия файла прочитать первый символ из файла. Затем в цикле до конца файла считывать следующий символ и выполнять проверку условия, описанного в задаче. В этом же цикле выполнять вычисление длины цепочки символов и поиск максимальной длины цепочки. При переходе к следующему шагу цикла переписать считанный символ в переменную, хранящую первый символ из файла. Пример программы (с пояснениями):

1. Раздел описания переменных. Переменная **f** – файловая переменная для связи логического и физического файлов. Переменные **a** и **b** – символы, прочитанные из файла, **k** – длина цепочки, **max_k** – максимальная длина цепочки.

```
var f:text;
a,b:char; k,max_k:integer;
begin
```

2. Связывание файловой переменной и физического файла. Открытие файла в режиме «только для чтения».

```
 assign(f,'24.txt');
 reset(f);
```

3. Чтение из файла первого символа и инициализация начальных значений переменных.

```
 read(f,a);
 k:=1;
 max_k:=0;
```

ГАУ ИО ЦОПМКиМКО РЦОИ

4. Открытие цикла до конца файла. Здесь используется логическая функция **EOF**, которая принимает значение «истина», если достигнут конец файла. Таким образом, этот цикл работает, если конец файла еще не достигнут (**Not(EOF(f))**). Далее читается следующий символ из файла и проверяется условие. Поскольку в задаче не сказано, в каком порядке могут следовать друг за другом символы A и D, то проверяются оба варианта. Если хотя бы одна пара условий выполняется, то подсчет длины цепочки нужно начинать сначала. В противном случае вычисляется длина цепочки и максимальная её длина. Затем текущий символ переписывается в переменную **a**, и цикл закрывается.

```
 while Not(EOF(f)) do begin
  read(f,b);
  if (a='A')and(b='D') or (a='D')and(b='A')then k:=1
   else begin
    k:=k+1;
    if k>max_k then max_k:=k; end;
  a:=b;
 end;
```

5. Вывод результата и закрытие файла.

```
 writeln(max_k);
 close(f);
end.
```

Ответ: 89.

К выполнению этого задания не приступило 1023 экзаменуемых, сдававших экзамен. Это практически 50% участвовавших в экзамене по информатике. Среди тех, кто выполнял открытый вариант КИМ, к выполнению этого задания не приступило 52% участников. Было дано 64 различных варианта ответа, ответы отличались большим разнообразием. Правильный ответ дали всего 6% экзаменуемых.

Задание 25. Проверяемое содержание – умение создавать собственные программы для обработки целочисленной информации.

Пример формулировки. Напишите программу, которая перебирает целые числа, бóльшие 500 000, в порядке возрастания и ищет среди них такие, у которых есть натуральный делитель, оканчивающийся на цифру 8 и не равный ни самому числу, ни числу 8. Вывести первые **пять** найденных чисел и для каждого наименьший делитель, оканчивающийся на цифру 8, не равный ни самому числу, ни числу 8.

Формат вывода: для каждого из пяти таких найденных чисел в отдельной строке сначала выводится само число, затем – значение наименьшего делителя,

оканчивающегося на цифру 8, не равного ни самому числу, ни числу 8. Строки выводятся в порядке возрастания найденных чисел. Количество строк в таблице для ответа избыточно.

Решение. Сложность этого задания связано с тем, что обучающиеся должны знать алгоритм поиска делителей числа, уметь организовать работу вложенных циклов и по возможности минимизировать количество итераций циклов для уменьшения времени работы программы и быстрого получения ответа.

Идея решения состоит в следующем: после инициализации начальных значений переменных, хранящих исходное число (**n**) и количество найденных чисел (**k**), открывается цикл. Этот цикл работает, пока не будет найдено 5 чисел, удовлетворяющих условию. В этом цикле открывается вложенный цикл по переменной **i**, в котором происходит поиск делителя числа **n**. Этот цикл начинается с 18 потому, что первым делителем, оканчивающимся на 8 и не равным 8, является как раз число 18. Конечное значение параметра цикла равно **n-1** потому, что по условию задачи делитель не должен быть равен исходному числу.

Как только будет найден первый делитель, удовлетворяющий всем условиям, выполняется вывод числа и его делителя, количество найденных чисел увеличивается на единицу. и цикл по делителям можно досрочно прекращать, так как нужно найти только один наименьший делитель. Для прекращения работы цикла используется процедура **break**.

Далее число **n** увеличивается на единицу, и цикл вновь начинает свою работу. Пример программы:

```
var n,k,i:integer;
begin
n:=500000;
k:=0;
while k<5 do begin
 for i:=18 to n-1 do
  if (n mod i = 0) and (i mod 10 = 8) then begin
   writeln(n,'    ',i);
   k:=k+1;
   break;

  end;
 n:=n+1;
end;
end.
```

Ответ:

```
500002    178
500004    18
500016    48
500018    58
500020    4348
```

К выполнению этого задания не приступили 1309 человек, сдававших экзамен (более 50%). Из тех, кто выполнял открытый вариант, к этому заданию не приступили 67%.

За верный ответ на задание 25 ставится 2 балла; за ошибочные значения только в одной строке ответа ИЛИ за отсутствие не более одной строки ответа ИЛИ присутствие не более одной лишней строки ответа ставится 1 балл. В остальных случаях – 0 баллов. Среди всех учащихся, писавших открытый вариант, 1 балл получили 11 человек. Все они привели в качестве ответа пять найденных пар, но одна пара была ошибочной (причем у разных учащихся эта пара тоже была разной).

Правильный ответ на это задание дали 50 человек (19%), писавших этот вариант КИМ.

Задание 26. Проверяемое содержание – умение обрабатывать целочисленную информацию с использованием сортировки.

Пример формулировки. Организация купила для своих сотрудников все места в нескольких подряд идущих рядах на концертной площадке. Известно, какие места уже распределены между сотрудниками. Найдите ряд с наибольшим номером, в котором есть два соседних места, таких, что слева и справа от них в том же ряду места уже распределены (заняты). Гарантируется, что есть хотя бы один ряд, удовлетворяющий этому условию. В ответе запишите два целых числа: номер ряда и наименьший номер места из найденных в этом ряду подходящих пар свободных мест.

Входные данные:

В первой строке входного файла находится число N – количество занятых мест (натуральное число, не превышающее 10 000). Каждая из следующих N строк содержит два натуральных числа, не превышающих 100 000: номер ряда и номер занятого места.

Выходные данные:

Два целых неотрицательных числа: номер ряда и наименьший номер места в выбранной паре.

Пример входного файла:

7
40 3
40 6
60 33
50 125
50 128
50 64
50 67

ГАУ ИО ЦОПМКиМКО, РЦОИ

Условию задачи удовлетворяют три пары чисел: 40 и 4, 50 и 126, 50 и 65. Ответ для приведённого примера: **50 65.**

Решение. Сложность этого задания состоит в том, что, так же как и в задании 24, обучающиеся должны уметь работать с файлами. Кроме того, экзаменуемые должны знать алгоритмы сортировки данных. Так как в исходном файле достаточно много (почти 10 000) пар чисел, использовать массив для хранения всех данных тоже нецелесообразно.

Идея решения этой задачи состояла в следующем. Данные, записанные в исходном файле, были скопированы в электронную таблицу так, чтобы они заняли два столбца. Затем эти данные с помощью **настраиваемой сортировки** были упорядочены сначала по убыванию номера ряда (чтобы найти ряд с максимальным номером), а затем по возрастанию номера места. После сортировки эти данные были вновь вставлены в текстовый файл, с которым будет работать программа. Таким образом, при составлении программы удалось обойтись без сортировки и использования массива. Это значительно уменьшило время работы программы.

Основная канва программы, решающей эту задачу, такая же, как и для задания 24. Если абстрагироваться от фабулы задачи, то программа должна отыскать такую пару чисел во втором столбце, разность между которыми составляет ровно 3 (между ними остается два свободных места). При этом для найденной пары числа из первого столбца должны быть одинаковыми и максимально возможными. Вывод на печать должен содержать число, на единицу большее, чем первое число из найденной пары. Пример программы:

```
var f:text;
a,b,a1,b1,n,ryad,mesto:integer;
begin
 assign(f,'26.txt');
 reset(f);
 readln(f,n);
 readln(f,a,b);
 while Not(EOF(f)) do begin
  readln(f,a1,b1);
  if (a=a1) and (abs(b-b1)=3) then begin
   ryad:=a;
   mesto:=b+1;
   break;
   end else begin
   a:=a1; b:=b1;
  end;
 end;
 writeln(ryad,'   ',mesto);
```

```
 close(f);
end.
```

Ответ: 69920 90893.

За верный ответ на задание 26 ставится 2 балла; если значения в ответе перепутаны местами ИЛИ в ответе присутствует только одно верное значение (второе неверно или отсутствует) – ставится 1 балл. В остальных случаях – 0 баллов.

К выполнению этого задания не приступили свыше 1200 человек, сдававших экзамен по предмету (более 50%). Из тех, кто решал открытый вариант, не приступили к выполнению задания 26 58% участников экзамена. 14 человек, выполнявших открытый вариант КИМ, получили за это задание 1 балл. Все они правильно указали номер ряда, но неверно указали номер места. Максимальный балл получили 7% экзаменуемых, выполнявших открытый вариант, 179 (8%) человек из числа сдававших экзамен по предмету.

Задание 27. Проверяемое содержание – умение создавать собственные программы для анализа числовых последовательностей.

Пример формулировки. Дана последовательность из N натуральных чисел. Рассматриваются все её непрерывные подпоследовательности, такие, что сумма элементов каждой из них кратна k = 71. Найдите среди них подпоследовательность с максимальной суммой, определите её длину. Если таких подпоследовательностей найдено несколько, в ответе укажите количество элементов самой короткой из них.

Входные данные:

Даны два входных файла (файл A и файл B), каждый из которых содержит в первой строке количество чисел N ($1 \le N \le 10\ 000\ 000$). Каждая из следующих N строк содержит одно натуральное число, не превышающее 10 000.

Пример организации исходных данных во входном файле:

7
1
3
4
93
8
5
95

Для указанных входных данных при k = 50 искомая длина последовательности равна 2.

ГАУ ИО ЦОПМКиМКО РЦОИ

В ответе укажите два числа: значение длины искомой подпоследовательности сначала для файла A, затем для файла B.

Решение. Задача в такой формулировке встретилась в экзаменационных материалах впервые. Решать эту задачу можно по-разному, но использовать переборный алгоритм можно только для данных, записанных в файле A. Для файла B использовать этот алгоритм нельзя, потому что файл содержит более полутора миллионов чисел. Следовательно, при таком количестве чисел количество итераций переборного алгоритма, которое вычисляется по формуле $O(N^2)$, где N – количество чисел, будет настолько большим, что для его выполнения не хватит времени.

Вначале приведем переборное решение (с необходимыми пояснениями):

1. Объявление переменных: **f** – переменная для связывания логического и физического файлов; **a** – массив, в который будут прочитаны все числа из файла; **dlina** – минимальная длина цепочки; **s** и **ms** – текущая и максимальная суммы.

```
var f:text;
a:array[1..1000] of integer;
dlina,ms,i,j,s,n:integer;
```

2. Связывание логического и физического файлов; открытие файла в режиме «только для чтения»; ввод количества чисел и заполнение массива. Инициализация начальных значений минимальной длины и максимальной суммы.

```
begin
 assign(f,'27_A.txt');
 reset(f);
 readln(f,n);
 for i:=1 to n do readln(f,a[i]);
 dlina:=800; ms:=0;
```

3. Организация перебора всех элементов массива для поиска подпоследовательности, начинающейся с элемента под номером **i** и заканчивающейся на элементе с номером **j**. Здесь происходит вычисление суммы подпоследовательности, поиск максимальной суммы и вычисление длины цепочки. Также в этом цикле вычисляется минимальная длина цепочки.

```
for i:=1 to n-1 do begin
  s:=a[i];
  for j:=i+1 to n do begin
   s:=s+a[j];
   if (s mod 71=0) and (s>ms) then begin
    ms:=s;
    dlina:=j-i+1;
   end;
```

```
    if (s mod 71=0) and (s=ms) then
       if dlina>j-i+1 then dlina:=j-i+1;
      end;
     end;
```

4. Вывод найденной минимальной длины цепочки.

```
     writeln(dlina);
     close(f);
    end.
```

Данная программа для файла А дает ответ 159.

Файл В таким алгоритмом обрабатывать не следует. Для обработки этого файла нужно написать эффективную программу, которая решает задачу за один проход цикла по всем числам и не содержит вложенных циклов. В этом случае количество итераций цикла будет равно количеству введенных чисел.

Для решения задачи можно использовать метод частичных сумм. Частичной суммой будем называть сумму чисел от первого введенного до текущего введенного числа. Нам потребуется два массива **m** и **k** размерностью от 0 до 70. В массиве **m** будут сохраняться минимальные частичные суммы **m[i]**, которые дают при делении на 71 остаток **i**. В массиве **k** будут храниться длины соответствующих цепочек.

При вводе очередного значения вычисляется сумма всех чисел начиная с первого до текущего числа. Далее вычисляется остаток от деления этой суммы на 71 (переменная **ost**). Если разность между этой суммой и минимальной частичной суммой с таким же остатком из массива **m** больше максимальной суммы, то вычисляются максимальная сумма и длина соответствующей цепочки. Затем вычисляется минимальная длина цепочки.

Если вычисленная сумма меньше частичной суммы с таким же остатком от деления на 71, то эта сумма записывается в массив **m**. При этом в массиве **k** сохраняется значение **i**, соответствующее номеру числа во введенной последовательности (этот номер соответствует количеству чисел в цепочке).

Пример программы, реализующей эффективный алгоритм:

```
    var f:text;
    dlina,s,ms,ost,n,i,x:integer;
    m,k:array [0..70] of integer;
    begin
     assign(f,'27_B.txt');
     reset(f);
     readln(f,n);
     s:=0; ms:=0;
     for i:=0 to 70 do begin m[i]:=1000000000;
```

ГАУ ИО ЦОПМКиМКО, РЦОИ

```
      k[i]:=0; end;
     for i:=1 to n do begin
      readln(f,x);
      s:=s+x;
      ost:=s mod 71;
      if s-m[ost]>ms then begin
       ms:=s-m[ost];
       dlina:=i-k[ost];
      end
      else if s-m[ost]=ms then begin
       ms:=s-m[ost];
       if i-k[ost]<dlina then dlina:=i-k[ost]
       end;
      if s<m[ost] then begin
       m[ost]:=s;
       k[ost]:=i;
      end;
     end;
     writeln(dlina);
     close(f);
    end.
```

Для файла B эта программа выдала результат, равный 235002.

Ответ: 159 235002.

Среди всех участников экзамена по предмету к решению задания не приступило почти 1400 человек (67% от общего количества экзаменуемых). К решению задания 27 из открытого варианта КИМ не приступило 70% экзаменуемых. Из этого можно сделать вывод, что задание из открытого варианта оказалось несколько сложнее подобных заданий других вариантов.

За верный ответ на задание 27 ставится 2 балла; если значения в ответе перепутаны местами ИЛИ в ответе присутствует только одно верное значение (второе неверно или отсутствует) – ставится 1 балл. В остальных случаях – 0 баллов.

Один балл за это задание получили 8 обучающихся, решавших открытый вариант. Все они дали правильный ответ на задание А, возможно, написав программу, реализующую переборный алгоритм. Максимальный балл 2 смог получить всего один ученик (0,4% от общего количества). Среди всех сдававших КЕГЭ максимальный балл за задание 27 получили 20 человек (менее 1%). Средний процент выполнения задания уменьшился в сравнении с 2020 годом (в 2020 г. – 9, в 2021 г. – 3).

Задания высокого уровня сложности претерпели наибольшие изменения по сравнению с КИМ прошлого года, изменилось проверяемое содержание,

проверяемые умения. Поэтому делать выводы об изменении уровня успешности выполнения этих заданий пока рано. Исключением является задание 27, о котором речь шла выше.

Проведенный анализ результатов выполнения заданий показал, что все приведенные в пункте 1.6 УМК можно использовать для подготовки учащихся к сдаче экзамена. К сожалению, на данный момент не все УМК из этого перечня содержат полный объем материала, достаточного для подготовки к экзамену. Помимо приведенных УМК для подготовки можно использовать и другие дополнительные источники материалов как в бумажном, так и в электронном виде. Даже если в качестве основной литературы в ОО применяются УМК для базового уровня подготовки, в качестве дополнительного материала следует использовать учебники для профильных классов. Особенно это важно для отработки умений составлять алгоритмы и писать программы для заданий, относящихся к повышенному и высокому уровням сложности.

3.3. Выводы об итогах анализа выполнения заданий, групп заданий

Элементы содержания / умений и видов деятельности, усвоение которых всеми школьниками региона в целом можно считать достаточным:

– умение представлять и считывать данные в разных типах информационных моделей (схемы, карты, таблицы, графики и формулы);

– умение строить таблицы истинности и логические схемы;

– знание технологии хранения, поиска и сортировки информации в реляционных базах данных;

– умение кодировать и декодировать информацию;

– умение обрабатывать числовую информацию в электронных таблицах;

– знание основных конструкций языка программирования, понятия переменной, оператора присваивания;

– информационный поиск средствами операционной системы или текстового процессора;

– анализ алгоритма, содержащего цикл и ветвление.

Элементы содержания / умений и видов деятельности, усвоение которых всеми школьниками региона в целом нельзя считать достаточным:

– знание методов измерения количества информации;

– умение подсчитывать информационный объем сообщения;

– знание позиционных систем счисления;

– знание основных понятий и законов математической логики;

ГАУ ИО ЦОПМКИМКО РЦОИ

– умение создавать программы для обработки символьной и целочисленной информации, а также программы, содержащие сортировку.

В дополнение к перечисленным в предыдущем пункте: элементам содержания / умениям и видам деятельности, усвоение которых участниками первой и второй группы нельзя считать достаточным; можно отнести:

– оперировать массивами данных;

– умение исполнить рекурсивный алгоритм;

– использовать стандартные алгоритмические конструкции при программировании;

– анализировать результат исполнения алгоритма;

– анализировать текст программы с точки зрения соответствия записанного алгоритма поставленной задаче и изменять его в соответствии с заданием;

– построить дерево игры по заданному алгоритму и обосновать выигрышную стратегию.

Относительно изменения успешности выполнения заданий разных лет по темам, которые вызывают у участников экзамена наибольшие затруднения, можно заметить, что существенно улучшение или ухудшение показателей выполнения происходит в зависимости от того, внесли ли существенные изменения в задание или оно осталось близким к предложенному в предыдущие годы. В измененном содержании экзаменационных материалов для некоторых заданий сохранилась преемственность с заданиями прошлых лет. Эти задания были выполнены с примерно такой же успешностью, как и в прошлом году.

В экзамен по информатике и ИКТ в компьютерной форме 2021 года были включены новые задания, которые следовало решать с использованием программного обеспечения. Анализ выполнения этих заданий показал, что многие экзаменуемые не владеют в достаточной степени инструментарием этих программных сред. Особенно это справедливо для тех заданий, которые должны были решаться с помощью написанной программы.

ГАУ ИО ЦОПМКиМКО, РЦОИ

4. РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

В Иркутской области во многих образовательных организациях ученики не выбирают экзамен по информатике и ИКТ или выбирают в небольшом количестве и сдают на низком уровне. Для выявления причин сложившейся ситуации целесообразно провести опрос среди образовательных организаций региона о трудностях в организации обучения школьников информатике и ИКТ.

Исходя из анализа статистики выполнения отдельных заданий ЕГЭ, можно дать следующие рекомендации по преподаванию информатики и ИКТ в регионе:

– акцентировать внимание на работу с алгоритмами, а именно:
  - выполнение алгоритмов, выполняющих действия с числами, с объектами на координатной плоскости, со словами и т. д.;
  - в алгоритмах должны использоваться последовательные действия, ветвление, циклические конструкции разных типов;
  - подбор примеров для анализа алгоритмов;
  - умение анализировать результат выполнения алгоритма (в частности, умение определить, что может быть результатом работы алгоритма, а что нет);
  - обобщение результатов работы алгоритмов;
  - составление алгоритмов, в которых содержатся последовательные действия, ветвление, циклические конструкции разных типов;
  - составление алгоритмов, использующих различные структуры данных;
– уделить особое внимание практике программирования;
– уделить внимание обучению приемам автоматизации работы пользователя с прикладными программами (текстовыми процессорами, электронными таблицами);
– развивать навыки обобщения и систематизации информации, формулирования выводов;
– развивать логическое мышление школьников.

На наш взгляд, подготовка к сдаче экзамена по информатике должна начинаться минимум за два года до выпускных экзаменов.

Обучающимся с низким уровнем подготовки следует в большей степени сосредоточиться на подготовке к заданиям базового и повышенного уровней сложности. Как правило, в рамках учебных часов для подготовки к экзаменам отводится мало времени. Поэтому для обучающихся, выбирающих экзамен по предмету, следует вводить в учебный план ОО элективные курсы, посвященные темам, выносимым на экзамен. Большое внимание школьники должны уделять работе с прикладными программами, изучать инструменты информационных

ГАУ ИО ЦОПМКИМКО, РЦОИ

технологий, позволяющие быстро и правильно выполнять экзаменационные задания.

Выпускникам с высоким уровнем подготовки можно рекомендовать уделять больше внимания вопросам, связанным с алгоритмизацией и программированием; выбором оптимальных и эффективных путей решения заданий высокого уровня сложности. Также для них можно рекомендовать изучение современных языков программирования. Такие языки обладают большим набором библиотек, содержащих средства, упрощающие решение задач.

Для учителей рекомендуется провести дистанционные курсы повышения квалификации, включающие темы из списка, приведенного выше.

При обучении программированию и совершенствовании навыков программирования важным моментом является отработка полученных знаний на значительном количестве задач, проверка выполнения которых у учителя занимает много времени, которое зачастую невозможно выделить в достаточном количестве. Хорошим решением для тренировки может стать использование автоматизированных тестирующих систем (АТС). Но, во-первых, такими системами необходимо научиться пользоваться как учителям, так и ученикам, поэтому необходимо организовать курсы повышения квалификации для учителей «Использование автоматизированных тестирующих систем при обучении программированию», желательно в дистанционном формате для охвата большего количества учителей. Во-вторых, при использовании АТС встает проблема отсутствия хорошего банка задач с качественно проработанными тестами по всем необходимым темам. Для решения этой проблемы на указанных курсах необходимо разработать технологию коллективного пополнения такого банка задач, так как одному человеку достаточно тяжело наполнить его в короткое время.

ГАУ ИО ЦОПМКИМКО, РЦОИ

5. ПРИЛОЖЕНИЕ

Количество участников ЕГЭ по информатике и ИКТ по АТЕ региона в 2019 - 2021 гг.

Таблица 14

№ п/п	Наименование АТЕ	2019 г.		2020 г.		2021 г.	
		Количество участников ЕГЭ по предмету	% от общего числа участников в регионе	Количество участников ЕГЭ по предмету	% от общего числа участников в регионе	Количество участников ЕГЭ по предмету	% от общего числа участников в регионе
1	г. Иркутск	571	4,01	653	5,35	820	6,39
2	Ангарский городской округ	281	1,97	275	2,25	269	2,1
3	МО города Братска	251	1,76	201	1,65	239	1,86
4	МО Шелеховский муниципальный район	69	0,48	64	0,52	84	0,65
5	МО город Усть-Илимск	73	0,51	70	0,57	68	0,53
6	МО город Усолье-Сибирское	45	0,32	53	0,43	60	0,47
7	Иркутское районное МО	29	0,2	32	0,26	54	0,42
8	МО город Саянск	32	0,22	32	0,26	47	0,37
9	Усть-Кутское МО	39	0,27	38	0,31	44	0,34
10	МО Нижнеилимский район	34	0,24	35	0,29	37	0,29
11	МО Тайшетский район	40	0,28	33	0,27	36	0,28
12	МО "Нижнеудинский район"	52	0,37	33	0,27	35	0,27
13	МО Братский район	26	0,18	32	0,26	30	0,23
14	МО Слюдянский район	39	0,27	25	0,2	28	0,22
15	Зиминское городское МО	6	0,04	17	0,14	26	0,2
16	МО город Тулун	16	0,11	24	0,2	22	0,17
17	МО Эхирит-Булагатский район	12	0,08	13	0,11	20	0,16
18	МО Куйтунский район	8	0,06	8	0,07	17	0,13
19	МО город Черемхово	17	0,12	21	0,17	16	0,12
20	Усольский муниципальный район Иркутской области	18	0,13	14	0,11	14	0,11
21	МО города Бодайбо и района	22	0,15	10	0,08	12	0,09
22	МО город Свирск	6	0,04	11	0,09	11	0,09
23	МО Заларинский район	7	0,05	8	0,07	11	0,09
24	МО Жигаловский район	4	0,03	8	0,07	10	0,08
25	МО Иркутской области Казачинско-Ленский район	11	0,08	4	0,03	10	0,08
26	Ольхонское районное МО	6	0,04	8	0,07	10	0,08
27	МО Киренский район	6	0,04	3	0,02	9	0,07
28	Чунское районное МО	20	0,14	20	0,16	9	0,07
29	Зиминское районное МО	1	0,01	4	0,03	7	0,05
30	МО Баяндаевский район	4	0,03	5	0,04	7	0,05

ГАУ ДПО ИРО ИО

31	МО Нукутский район	2	0,01	4	0,03	7	0,05
32	МО Боханский район	9	0,06	9	0,07	6	0,05
33	МО Осинский муниципальный район	11	0,08	17	0,14	6	0,05
34	МО Мамско-Чуйский район	3	0,02	3	0,02	5	0,04
35	Черемховское районное МО	10	0,07	3	0,02	5	0,04
36	МО Аларский район	9	0,06	9	0,07	3	0,02
37	МО Балаганский район	6	0,04	3	0,02	3	0,02
38	МО Усть-Илимский район	6	0,04	3	0,02	3	0,02
39	Районное МО Усть-Удинский район	-	-	2	0,02	3	0,02
40	МО Катангский район	2	0,01	1	0,01	2	0,02
41	МО Тулунский район	2	0,01	4	0,03	2	0,02
42	МО Качугский район	3	0,02	5	0,04	1	0,01

ГАУ ИО ЦОПМКиМКО, РЦОИ

6. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Демонстрационный вариант контрольных измерительных материалов единого государственного экзамена 2020 года по информатике и ИКТ [Текст]: утв. директором ФГБНУ «ФИПИ» 7 ноя. 2019 г. — М. ФГБНУ «ФИПИ», 2019. — 50 с.
2. Демонстрационный вариант контрольных измерительных материалов единого государственного экзамена 2021 года по информатике и ИКТ [Текст]: утв. директором ФГБНУ «ФИПИ» 2 дек. 2020 г. — М. ФГБНУ «ФИПИ», 2020. — 24 с.
3. Кодификатор элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников образовательных организаций для проведения единого государственного экзамена по информатике и ИКТ [Текст]: утв. директором ФГБНУ «ФИПИ» 2 дек. 2020 г. — М.: ФГБНУ «ФИПИ», 2020. — 7 с.
4. Спецификация контрольных измерительных материалов для проведения в 2020 году единого государственного экзамена по информатике и ИКТ [Текст]: утв. директором ФГБНУ «ФИПИ» 2 дек. 2020 г. — М.: ФГБНУ «ФИПИ», 2020. — 10 с.
5. Крылов С.С. Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2020 года по информатике и ИКТ // [Электронный ресурс] – URL: https://fipi.ru/ege/analiticheskie-i-metodicheskie-materialy
6. Семичева Н.Л. Результаты государственной итоговой аттестации в форме единого государственного экзамена по информатике и ИКТ в Иркутской области в 2020 году: метод. рекомендации / Семичева Н.Л., канд. физ-матем. наук – Иркутск: ГАУ ИО «Центр оценки профессионального мастерства, квалификаций педагогов и мониторинга качества образования», 2020. – 44 с.
7. Информатика (базовый и углубленный уровни) (в 2 частях) / Поляков К.Ю., Еремин Е.А. / ООО "БИНОМ. Лаборатория знаний" (для разных классов).
8. Информатика (базовый уровень) / Семакин И.Г., Хеннер Е.К., Шеина Т.Ю. / ООО "БИНОМ. Лаборатория знаний" (для разных классов).
9. Информатика (базовый уровень) / Угринович Н.Д. / ООО "БИНОМ. Лаборатория знаний" (для разных классов).
10. Информатика. Базовый уровень / Босова Л.Л., Босова А.Ю. / ООО "БИНОМ. Лаборатория знаний" (для разных классов).
11. Информатика (базовый уровень) / Гейн А.Г., Гейн А.А. / АО "Издательство "Просвещение" (для разных классов).
12. Информатика (базовый и углубленный уровень) / Гейн А.Г., Сенокосов А.И. / АО "Издательство "Просвещение" (для разных классов).

ГАУ ИО ЦОПМКиМКО, РЦОИ

13. Информатика (углубленный уровень) (в 2 частях) / Семакин И.Г., Хеннер Е.К., Шестакова Л.В. / ООО "БИНОМ. Лаборатория знаний" (для разных классов).

14. Информатика (базовый уровень) (в 2 частях) / Под ред. Макаровой Н.В. / ООО "БИНОМ. Лаборатория знаний" (для разных классов).

15. Информатика. Углублённый уровень /Фиошин М.Е., Рессин А.А, Юнусов СМ. / Под ред. Кузнецова А.А./ООО "ДРОФА" (для разных классов).

ГАУ ИО ЦОПМКиМКО, РЦОИ

ГАУ ИО ЦОПМКиМКО,
РЦОИ

Результаты государственной итоговой аттестации в форме основного государственного экзамена по информатике и ИКТ в Иркутской области в 2021 году

Методические рекомендации

Информатика и ИКТ

Автор–составитель:

Светлана Юрьевна Лебедева

ГАУ ИО ЦОПМКиМКО, РЦОИ

Подписано в печать 21.09.2021
Формат бумаги 60×84 1/16
Объем 3,14 усл. печ. л.
Заказ 21–195. Тираж 10 экз.
Отпечатано в оперативной типографии
ГАУ ИО ЦОПМКиМКО
664023, г. Иркутск, ул. Лыткина, 75А,
тел./факс: 8(3952)500-287
e-mail: coko38@outlook.com

ГАУ ИО ЦОПМКиМКО,
РЦОИ